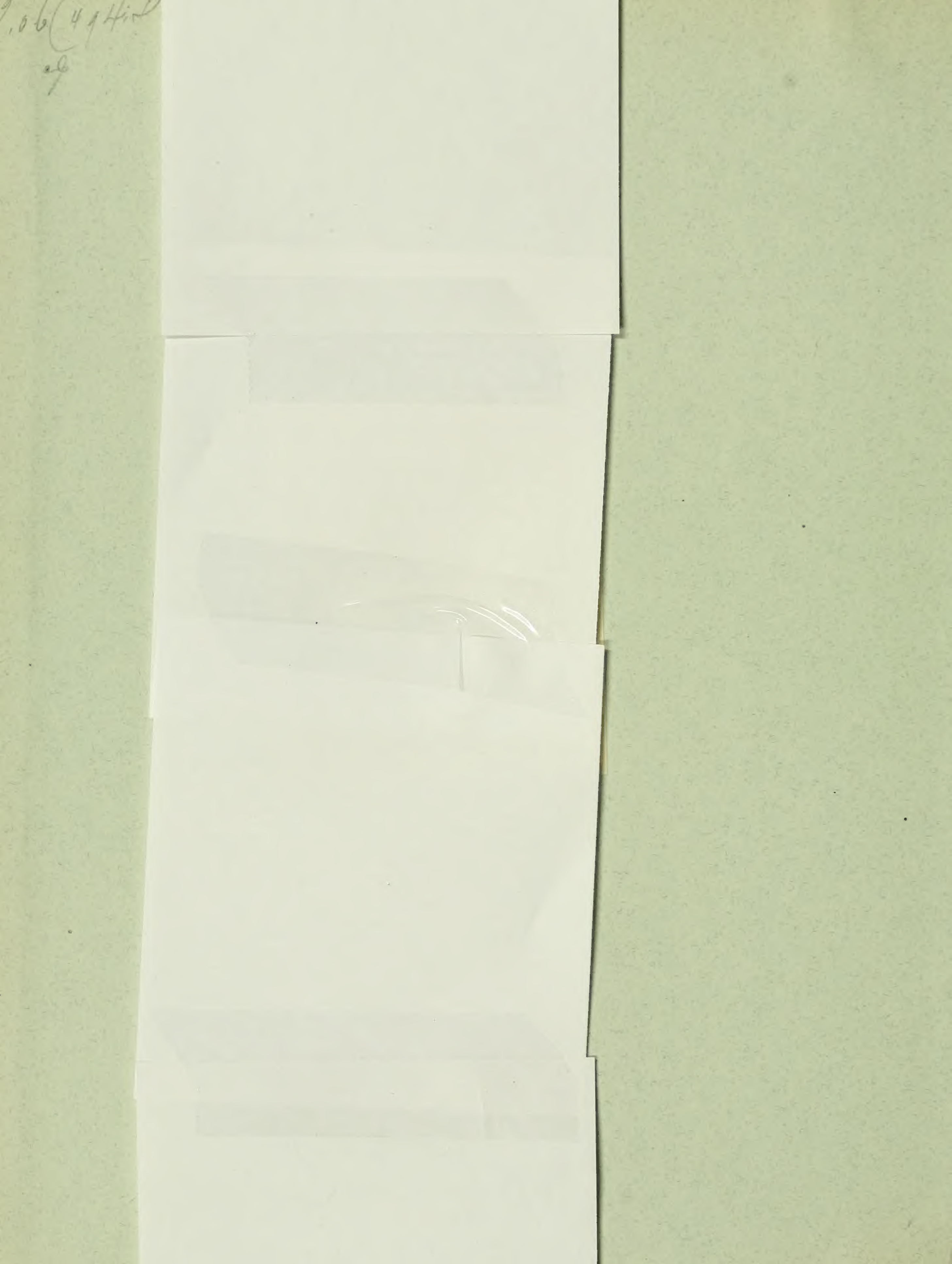
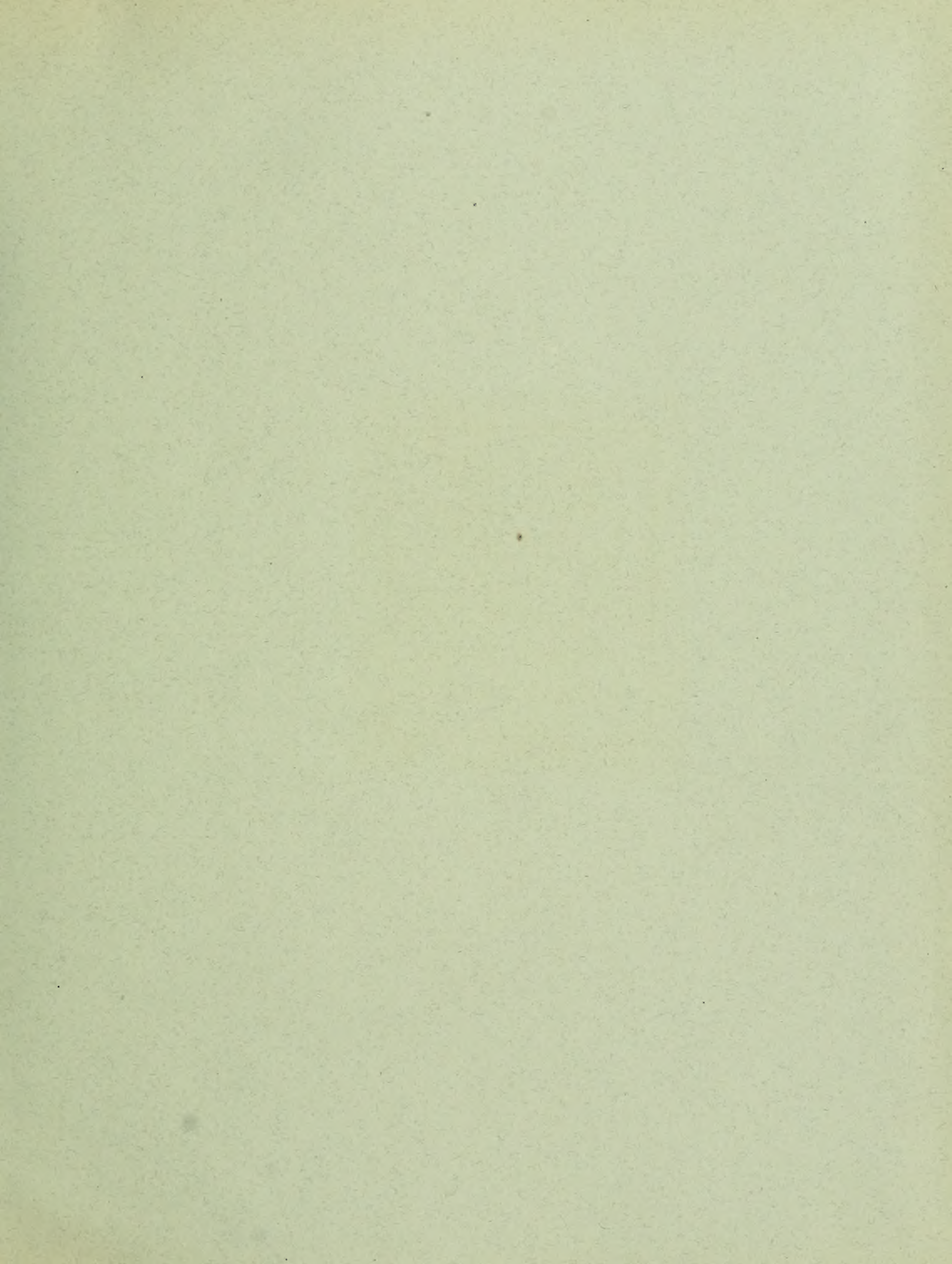
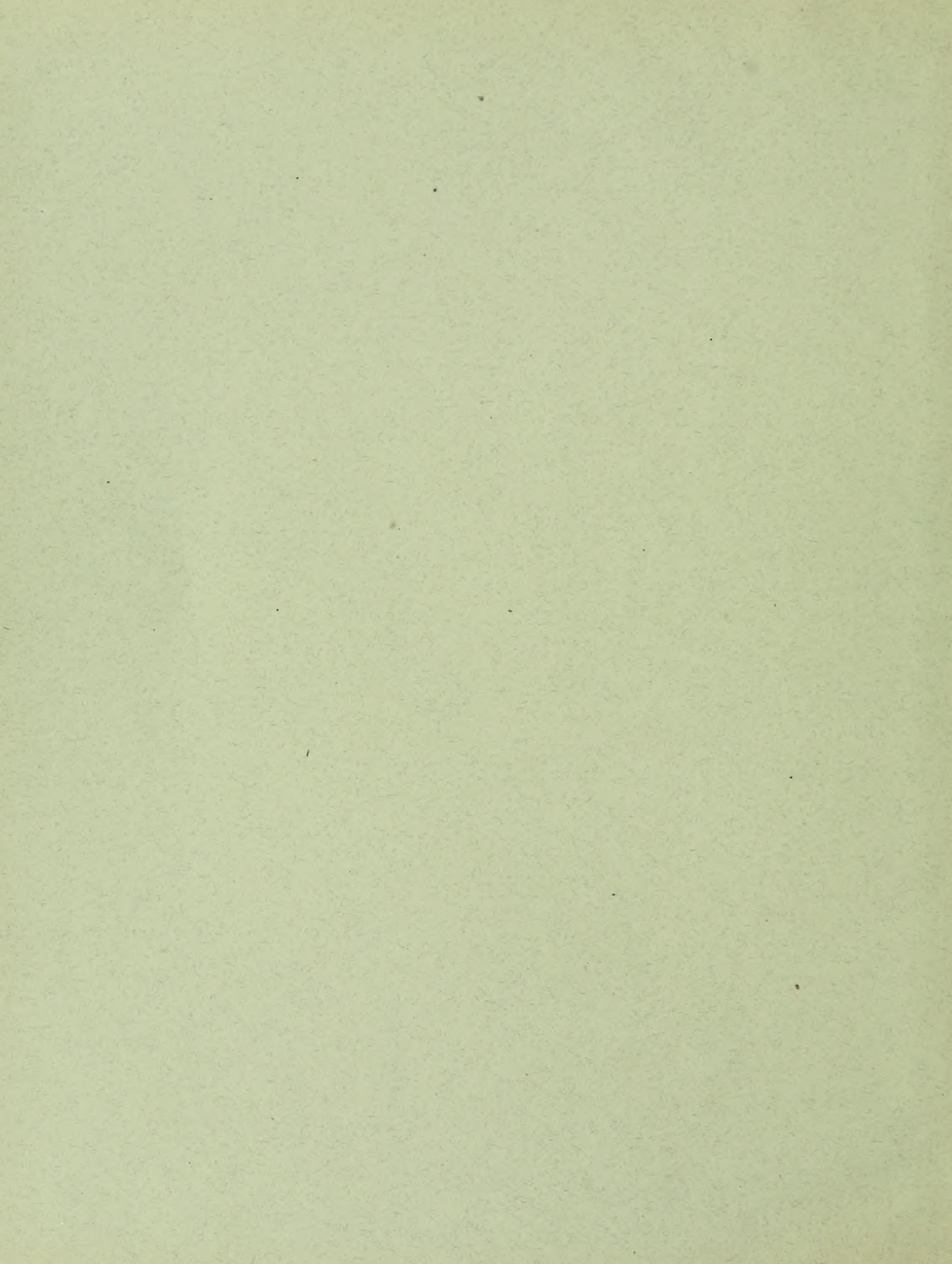










Neue Denkschriften

der

allgemeinen schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Vierte Dekade.

Band II.

ZÜRICH

auf Kosten der Gesellschaft

Druck von Zürcher und Furrer.

In Commission bei H. Georg in Basel, Genève und Lyon.

1891.

Neue Denkschriften

der

allgemeinen schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band XXXII.

ZÜRICH

auf Kosten der Gesellschaft

Druck von Zürcher und Furrer.

In Commission bei H. Georg in Basel, Genève und Lyon.

1891.

Inhaltsverzeichniss.

I. Abtheilung.

	Bogen.	Seiten.	Tafeln.
Ed. Fischer, Untersuchungen zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte und Systematik der Phalloideen	12	103	VI
C. Cramer, Ueber die verticillirten Siphoneen besonders Neomeris und Bornetella	6	48	IV

II. Abtheilung.

	Bogen.	Seiten.	Tafeln.
A. Riggenbach, Die Niederschlagsverhältnisse von Basel	15	110	II



Untersuchungen

zur

vergleichenden Entwicklungsgeschichte und Systematik

der

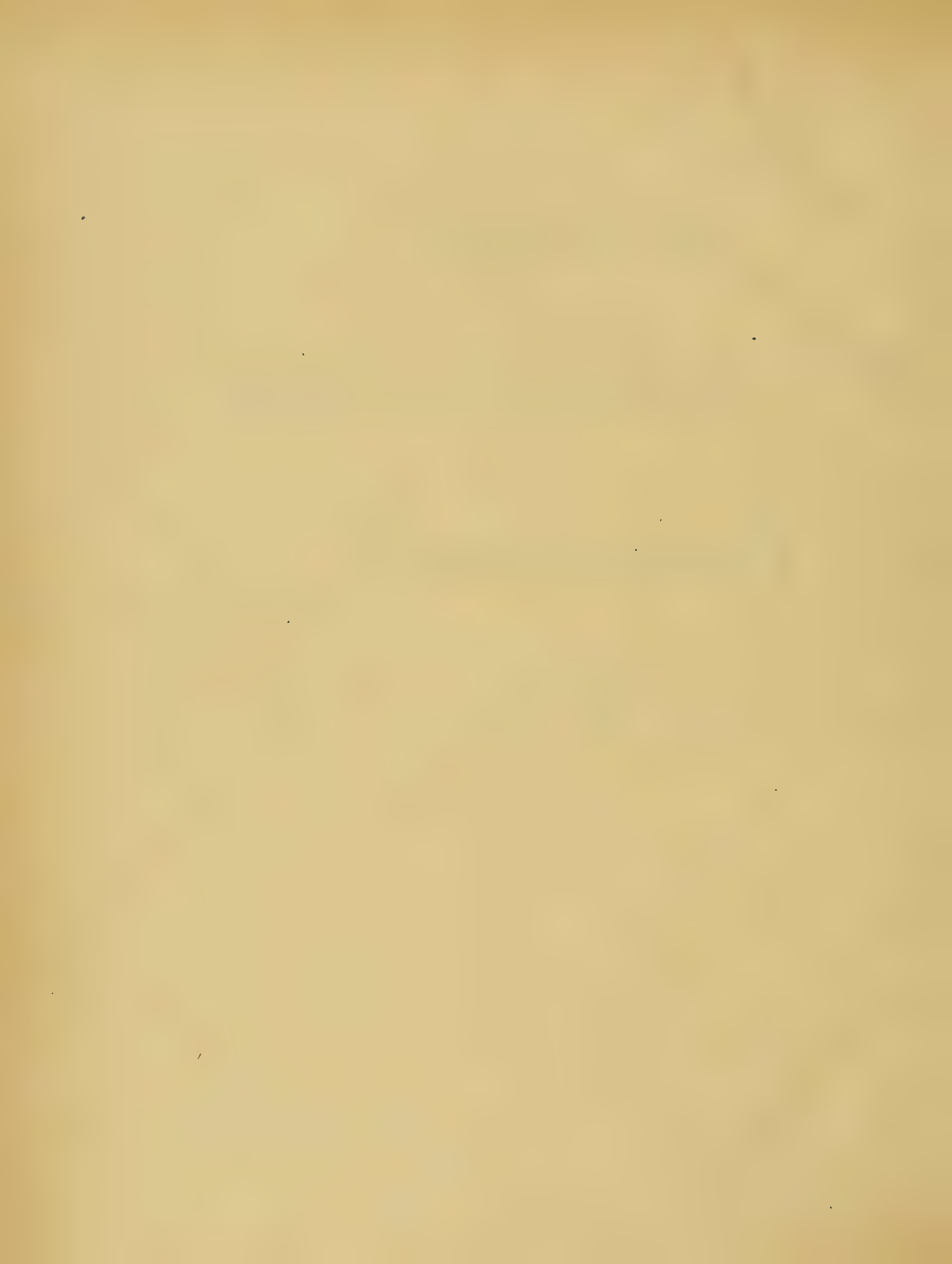
Phalloideen

von

Dr. Ed. Fischer,

Privatdocent der Botanik an der Universität Bern.

Mit 6 Tafeln und mehreren Holzschnitten.



Inhaltsübersicht.

pag.

Einleitung 1

I. Entwicklungsgeschichtlicher Theil 3

Clathrus cancellatus 3

Clathrus cancellatus f. brasiliensis 8

Die übrigen Clathrei 9

Kalchbrennera Tuckii 18

Ithyphallus impudicus 22

Die übrigen Ithyphallus-Arten 29

Dictyophora phalloidea 31

Mutinus Mülleri 32

Mutinus caninus 36

Mutinus (Xylophallus) xylogenus 37

Zusammenfassung der Resultate 39

II. Systematischer Theil 48

Bestimmungstabelle 49

A. Clathreae 53

B. Kalchbrennereae 78

C. Phalleae 79

Namenregister zum systematischen Theil 95

Erklärung der Abbildungen 98



Nach den gegenwärtig herrschenden Anschauungen besteht die Aufgabe der Systematik nicht mehr in einer einfachen Classification der Formen nach bestimmten Gesichtspunkten, sondern es geht dieselbe darauf aus, die phylogenetische oder wie man es gewöhnlich auszudrücken pflegt, die natürliche Verwandtschaft der verschiedenen Formen und Gruppen aufzudecken. Es werden zwei Formen dann als am nächsten verwandt betrachtet, wenn zwischen denselben homologe Theile nachgewiesen werden können und wenn diese homologen Theile möglichst gleiche Ausbildung zeigen. Eine entferntere Verwandtschaft besteht dagegen bei verschiedenartiger Ausbildung der homologen Theile oder wenn die Homologien sich nicht in allen Theilen nachweisen lassen. Die Feststellung der Homologien geschieht durch Vergleichung des Entwicklungsganges. Diese Gesichtspunkte für die Pilzsystematik in den Vordergrund gestellt zu haben ist de Bary's Verdienst, und er ist es auch gewesen, der diese Principien in dem Pilzsystem als Ganzes zum Ausdruck zu bringen suchte.[1])

Was aber für das Pilzsystem als Ganzes gilt, das findet seine Anwendung auch auf die Systematik innerhalb der einzelnen Gruppen, namentlich in solchen, bei denen einzelne Entwicklungsglieder eine hohe und mannigfaltige Differenzirung erlangt haben, bei denen also eine vergleichende Morphologie möglich wird. Gerade bei den sog. höhern Pilzen und speciell bei denjenigen, welche die reichste Differenzirung bestimmter Entwicklungsglieder zeigen, nämlich den Basidiomyceten, fehlt es nun noch fast vollständig an einer Bearbeitung in dieser Richtung. Wir haben es hier zu thun mit einer Pilzgruppe, die sich in Bezug auf die Hauptlinien ihres Entwicklungsganges sehr gleichförmig verhält, bei der aber ein bestimmtes Entwicklungsglied, nämlich die Basidienfrucht, eine sehr mannigfaltige Formausbildung erlangt hat. Die äussere Gestaltung dieser Basidienfrüchte ist zwar genau bekannt und oft beschrieben, sie hat auch zur Classification gedient, allein man ist weit davon entfernt, die homologen Theile derselben überall genau festgestellt und untereinander verglichen zu haben: es fehlt an einer vergleichenden Untersuchung des Entwicklungsganges der Basidienfrüchte, und so lange diese fehlt, entbehren auch alle Versuche einer natürlichen Gruppirung der höhern Basidiomyceten der Grundlage: es hat gar keinen Werth, die Anschlüsse der einzelnen Untergruppen oder Gattungen untereinander zu discutiren, so lange wir nicht wissen, ob wir denn auch homologe Theile untereinander vergleichen. Will man diese Homologien feststellen, so genügt es wiederum nicht, einzelne Formen da und dort herauszugreifen und entwicklungsgeschichtlich zu untersuchen, sondern es müssen möglichst zahlreiche, auch nahestehende Formen nach bestimmtem Plane so genau und vollständig als nur immer möglich durchuntersucht werden.

---

[1]) Vergl. de Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, 1884 p. 128 f.

Vorliegende Arbeit hat nun den Zweck, dieses Postulat für eine kleine Gruppe der gegenwärtig als Gastromyceten zusammengefassten Pilze, nämlich für die Phalloideen, durchzuführen. Es soll in derselben, gegründet auf die Vergleichung der Entwicklungsgeschichte und der Formverhältnisse versucht werden, die sog. natürliche Verwandtschaft der einzelnen Formen dieser kleinen Familie festzustellen. Es bietet gerade diese ein ganz besonderes Interesse in dieser Richtung, weil wir es hier zu thun haben mit Formen von einer Gliederung, wie wir sie in so vollkommener Weise nicht bei vielen anderen Pilzen treffen. Freilich standen auch gerade hier der Untersuchung grössere Schwierigkeiten entgegen als anderswo, indem es sehr schwer ist, das Material zu beschaffen: schon entwickelte Phalloideen sind nicht immer leicht zu bekommen bei ihrem ephemeren Erscheinen und ihrem in der ganzen Welt zerstreuten Vorkommen; in viel höherm Grade gilt dies für die Jugendzustände, welche bekanntlich meist unter dem Boden durchlaufen werden. Lücken konnten daher in der Untersuchung nicht ausbleiben. Indess liess sich hier die directe Beobachtung der jungen Zustände zuweilen ersetzen durch Rückschlüsse, ausgehend von den fertig entwickelten Exemplaren oder von ältern Jugendzuständen. Eine vergleichende Entwicklungsgeschichte lässt sich nun aber nicht denken ohne Vergleichung der fertig entwickelten Zustände, und so schliesse ich eine systematische Uebersicht der sämmtlichen bisher bekannten Formen an. Dieselbe unterscheidet sich von derjenigen, die ich im Jahre 1886 publicirt habe[1]), dadurch, dass sie auf eigner Untersuchung der Mehrzahl der Arten beruht, während es sich damals mehr nur um eine Literatur-Zusammenstellung handelte.

Eine eingehende Besprechung der einschlägigen Literatur halte ich an dieser Stelle für überflüssig; da die bisherigen entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen sich stets nur auf einzelne Arten erstreckten, so sollen sie bei der Einzeldarstellung ihre Berücksichtigung finden; für die mehr descriptive Literatur sei auf den systematischen Theil verwiesen.

Bei der erwähnten grossen Schwierigkeit der Materialbeschaffung wäre das Zustandekommen der vorliegenden Arbeit überhaupt nicht möglich gewesen, wenn ich nicht von vielen Seiten mit Material unterstützt worden wäre, und es gereicht mir daher zu ganz besonderer Freude, an dieser Stelle den wärmsten Dank ausdrücken zu können den Herren: Prof. Farlow in Cambridge Mass., Fayod in Nervi, Hesse in Cassel, Prof. Kraus in Halle, Fritz Müller in Blumenau (Sta. Catharina, Brasilien), Baron Ferdinand von Mueller in Melbourne, Prof. J. Müller in Genf, Prof. Grafen zu Solms-Laubach in Strassburg, M. Wood in Durban, Natal, sowie auch den Herren Prof. van Tieghem und P. Hariot, durch deren Freundlichkeit mir die Benutzung des schönen Materials im Herbarium des Musée d'histoire naturelle in Paris offen stand.

Bern, den 23. März 1889.

---

[1]) Ed. Fischer, Versuch einer systematischen Uebersicht über die bisher bekannten Phalloideen. Jahrbuch des botan. Gartens und des botan. Museums zu Berlin, Bd. IV, p. 1—92.

cf. auch: Phalloideae auct. Ed. Fischer in Saccardo Sylloge fungorum Vol. VII, 1888, p. 1—27.

I. Entwicklungsgeschichtlicher Theil.

I. Clathrus cancellatus Tournef.

Taf. I und II, Fig. 1—7.

Clathrus cancellatus mag vorangestellt werden, weil hier die einzelnen Differenzirungsvorgänge im Fruchtkörper am einfachsten und klarsten verlaufen. Im fertig ausgebildeten Zustande gehört der Pilz wohl zu den bekanntesten Formen der Phalloideen, da er eine sehr auffallende Gestalt besitzt und im Süden Europas relativ verbreitet zu sein scheint. Eine eingehende Beschreibung seines Aussehens ist daher überflüssig und es kann für dieselbe auf den systematischen Theil dieser Arbeit verwiesen werden. — Anders steht es dagegen bezüglich der Entwicklungsgeschichte. Wir kennen von derselben nicht mehr als das, was Micheli[1]), Corda[2]), Lespiault[3]), Berkeley[4]) und Tulasne[5]) mittheilen, nämlich dass in der Jugend das gitterige Receptaculum von der Volva umgeben ist, dass ferner — nach Tulasne's Angaben — die letztere sehr frühe angelegt ist; wir kennen ferner die Bauverhältnisse der einzelnen Theile, die Beschaffenheit der Sporen und Basidien, aber über die Differenzirungsvorgänge, welche aus einem einfachen Mycelstrange den so merkwürdig gestalteten Fruchtkörper hervorgehen lassen, wissen wir gar nichts.

Eine Serie ganz ausgezeichneter Jugendexemplare in allen Stadien, welche ich meinem Freunde V. Fayod verdanke und welche derselbe im Juli 1888 in Nervi sammelte, verschaffte mir über diese Vorgänge vollständige Klarheit.

Die jüngsten Anlagen der Fruchtkörper treten auf an sehr dünnen Mycelsträngen, deren Durchmesser nur Bruchtheile von Millimetern beträgt und welche bestehen aus einem Mark von dicht gelagerten, längsverlaufenden Hyphen und einer mehr regellos verflochtenen Rinde, deren Hyphen reichlich Kalkoxalat ausscheiden. Einzelne Zweigenden dieser

---

[1]) Micheli, Nova plantarum genera, 1729, Tab. 93.

[2]) Corda, Icones Fungorum V. p. 70. Tab. VI.

[3]) Lespiault in Annales des sciences nat., Botanique. 3. Sér., T. IV 1845, p. 44 ff. Pl. I, fig. 1—8.

[4]) Berkeley in Hooker London Journal of Botany. Vol. IV 1845, p. 68, Tab. II.

[5]) Tulasne in Exploration scientifique d'Algérie. Sciences nat., Botanique, Acotylédones. 1846—49, p. 434. Tab. 23, fig. 1—8.

Mycelstränge schwellen nun zu stecknadelkopfgrossen Körperchen an: den jungen Fruchtkörpern, wie sie auch bereits Micheli[1]) abgebildet hat. In denselben treten nun sehr bald bestimmte Differenzirungen auf. Fig. 1 stellt den Beginn derselben dar, so wie er sich in einem medianen Längsschnitt durch die Fruchtkörperanlage darstellt. Es lassen sich hier folgende drei Theile unterscheiden: erstens die Rinde, als directe Fortsetzung der Rinde des Mycelstranges und im Wesentlichen von gleicher Beschaffenheit wie diese. Zweitens sehen wir von der Basis her das Mark des Mycelstranges sich in die Anschwellung fortsetzen *(S)* und sich hier in einzelne Zweige spalten (P_1), welche bis gegen die Peripherie reichen. Aus der spätern Darstellung wird sich ergeben, dass die Enden dieser Zweige im weitern Verlaufe der Differenzirung die Gallertpartien der Volva darstellen, ich bezeichne sie daher schon hier mit dem Buchstaben *G*. Drittens findet man, den ganzen Raum zwischen dem Centralstrang *S* (resp. seinen Zweigen P_1) und der Rinde einnehmend, ein dicht und wirre verflochtenes Hyphengeflecht *A*. Diese drei Geflechte sind deutlich von einander zu unterscheiden, da sie eine verschiedene Beschaffenheit besitzen: die Rinde besteht aus relativ locker verflochtenen Hyphen mit reichlichem Kalkoxalat; der Centralstrang und seine Zweige bestehen aus dünnen und ausserordentlich dicht verflochtenen Elementen, wodurch ein sehr gleichmässiges Aussehen zu Stande kömmt, in den untern Partien verlaufen dabei die Hyphen vorwiegend in der Richtung der Längsaxe, während sie weiter oben regellos erscheinen (letzteres könnte übrigens seine Ursache darin haben, dass die vorliegenden Schnitte nicht ganz median und vertical gewesen wären); das Geflecht *A* endlich hebt sich dadurch vom Centralstrange scharf ab, dass die Hyphen gröber und stark lichtbrechend sind und deutlicher einzeln hervortreten, ihr Verlauf ist ein regellos wirrer. Es ist anzunehmen, dass der Centralstrang und seine Zweige, sowie die zwischenliegenden Geflechtspartien *A* entstanden sind durch Differenzirung im Endtheil des Markes des Mycelstranges.

Alle weitern Neubildungen entstehen nun an den Stellen, an welchen der Centralstrang resp. dessen Zweige und das Geflecht *A* an einander grenzen. Schon in dem eben beschriebenen Entwicklungszustande sind die ersten Anfänge dieser Veränderungen bemerkbar: im Winkel zwischen je zwei Zweigen bemerkt man einige vom Centralstrang ausgehende, palissadenförmig gestellte Hyphenenden, die als allererste Anlage der Gleba resp. des Hymeniums betrachtet werden dürfen, wie aus der weitern Darstellung sich ergeben wird. Die Stelle, an welcher sie auftreten, ist in Fig. 1 mit φ bezeichnet.

Weiter fortgeschritten ist schon das in Fig. 2 abgebildete Exemplar: Zunächst sind in demselben die Enden der Zweige des Centralstranges schärfer gegen die Umgebung abgegrenzt und erscheinen etwas verbreitert, dann aber sind auch in den Buchten zwischen den Zweigen Veränderungen vor sich gegangen. Dieselben bestehen darin, dass im Geflechte *A*, gegenüber der kleinen Hyphenpalissade φ, ein dichterer Hyphenknäuel α (in der

[1]) Micheli, Nova plantarum genera l. c.

Figur heller gehalten) sich differenzirt hat, der von seiner Umgebung durch eine schmale Lage von lockerem Geflechte getrennt wird. Dieser Knäuel α ist die Anlage der ersten Receptaculum-Kammer.

Damit sind nun eigentlich schon alle Theile angelegt, aus denen später der Fruchtkörper besteht: der Centralstrang *S*, die Volvagallertschicht in Gestalt der Endtheile *G* der Centralstrangzweige, die Gleba in Form der kleinen Hyphenpalissade φ und endlich das Receptaculum *Rp* in dem Hyphenknäuel α. Von jetzt ab handelt es sich nur noch um die Ausbildung dieser Theile.

Fig. 3 stellt einen Längsschnitt dar durch einen jungen Fruchtkörper von etwa 3 Mm. Durchmesser. Der Unterschied, welcher dem vorangehenden Stadium gegenüber in erster Linie in die Augen fällt, ist die starke Entwicklung der Enden der Centralstrangzweige resp. der mit *G* bezeichneten Partien. Dieselben haben sich besonders in peripherischer Richtung stark vergrössert, beginnen auch schon jetzt die gallertige Beschaffenheit zu zeigen, welche später die entsprechende Volvaschicht so sehr auszeichnet. Diese Dehnung hat zur Folge eine starke Einschränkung der zwischenliegenden Partien des Geflechtes *A*, die nun zu schmalen Platten zusammengedrückt sind (*Pl* in der Figur). Von der Fläche betrachtet würden die mit *G* bezeichneten Theile polygonale Felder darstellen, welche durch die Platten *Pl* contourirt und von einander getrennt sind. — Weiter nach innen (in P_1) haben sich dagegen die Zweige des Centralstranges nicht in dem Maasse erweitert, es wurde in Folge dessen das Zwischengeflecht *A* nicht so sehr zusammengedrückt und es traten in demselben weitere Differenzirungen auf, bestehend darin, dass neben dem ersten Knäuel α noch weitere entstanden; es ist daher jetzt die Anlage des Receptaculums (*Rp*) gebildet aus mehreren Knäueln, die alle unter sich und gegen ihre Umgebung durch schmale Zwischenräume mit lockerem Geflecht abgegrenzt sind. Am vollkommensten ist die Abgrenzung der innersten (z. B. α), weniger vollkommen die der äussern Knäuel. Entsprechend dem Verlaufe der Platten *Pl* muss auch derjenige der Receptaculumanlage *Rp* von der Fläche gesehen ein Netz mit polygonalen Maschen darstellen. Gleichzeitig mit den genannten Veränderungen hat auch ein intercalares Wachsthum der Basalstücke der Centralstrangzweige P_1 stattgefunden, welches die Entstehung eines kleinen Hohlraumes *Km* an der Innenseite der Receptaculumanlage (*Rp*) zur Folge hat. Dieser kleine Hohlraum stellt die erste Glebakammer dar, denn er ist auf der Innenseite umgrenzt von der Hyphenpalissade φ, die ja der erste Anfang des Hymeniums ist.

Die weiteren Veränderungen sind aus Fig. 4 und 5 ersichtlich: durch andauernde Verlängerung der Centralstrangzweige P_1 werden die Räume *Km* mehr und mehr vergrössert, und in dem Maasse, als dies geschieht, wölben sich einzelne Stellen der Wand wulstartig oder leistenartig vor, stets überzogen von der Hymeniumpalissade, und stellen späterhin die Tramaplatten dar, in den Figuren sind sie mit *Tr* bezeichnet. Anfänglich (Fig. 4) sind dieselben noch kurz, wenig entwickelt, späterhin aber verlängern und vermehren sie sich, verzweigen sich auch, wodurch dann schliesslich das bekannte Labyrinth von

Hohlräumen und Platten entsteht, welches die Phalloideengleba characterisirt. In Fig. 5, welche eine Partie aus einem Querschnitt durch einen jungen Fruchtkörper wiedergibt, sehen wir dasselbe schon ziemlich entwickelt. Dabei ist hervorzuheben, dass die Tramaplatten stets viel dünner sind als die Centralstrangzweige P_1, aus denen sie hervorgegangen sind; es ergibt sich dies bei Betrachtung der Fig. 5 ohne Weiteres. In dem Maasse als die Vergrösserung der Gleba fortschreitet, rücken natürlich die ursprünglichen Zweige P_1 auseinander und es wird daher in den vorgerückteren Stadien, namentlich gegen die Peripherie hin, schwer, ja geradezu unmöglich, sie auf einem einzelnen Schnitte in ihrem ganzen Verlaufe zu verfolgen: schon in Fig. 4 sind sie nicht in ihrer ganzen Länge median getroffen, ebenso in Fig. 5, namentlich der links liegende der beiden. — Die Anlage der Tramaplatten und ihr Verlauf scheint durchaus nichts Gesetzmässiges zu zeigen, mit der Ausnahme, dass stets zu beiden Seiten der Receptaculumanlage unmittelbar neben dem ersten Knäuel derselben (α) je eine Tramaplatte gebildet wird, welche das Receptaculum gewissermaassen gegen die übrige Gleba abschliesst; ich habe diese mit dem Buchstaben β belegt, damit der Leser sie überall leicht wieder auffinden kann; sie erreicht in ihrer weitern Entwicklung (s. Fig. 5) auch eine viel beträchtlichere Entwicklung als die übrigen. Es scheinen auch die Tramaplatten nicht ausschliesslich an den Zweigen des Centralstranges zu entstehen, sondern es dürften solche auch gebildet werden als Vorwölbungen des innersten Receptaculumknäuels α, wenigstens spricht dafür der in Fig. 5 bei m dargestellte Fall, in welchem eine Tramaplatte mit α in Verbindung steht. — Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass während aller dieser Veränderungen auch die Gesammtgrösse des Fruchtkörpers zunimmt und insbesondere auch die Gallertschicht der Volva sich in peripherischer Richtung stark ausdehnt.

Wenn man im Stadium der Fig. 5 die Tramaplatten und die Hyphenknäuel in Rp genauer untersucht, so findet man sie überzogen von einer dichten Schicht von Hyphenenden oder etwas angeschwollenen Hyphengliedern: in Rp ragen diese von beiden Seiten her in die schmalen Zwischenräume, welche die Knäuel von einander trennen; bei den Tramaplatten dagegen kleiden sie, wie wir bereits oben gesehen haben, als dichte Palissaden die Wandungen der Glebakammern aus. In der weitern Entwicklung verhalten sich nun aber diese Ueberzüge ungleich: zum Theil verwandeln sie sich in Pseudoparenchym und werden dadurch zu den spätern Receptaculum-Kammerwänden, zum Theil verwandeln sie sich in Basidien und bilden Sporen. In welcher Weise sich dieses Verhalten nun vertheilt, darüber gibt Fig. 7 Auskunft. Dieselbe stellt schematisch einen Querschnitt dar durch ein Receptaculumstück und die angrenzenden Tramaplatten. Die Buchstaben sind dieselben wie in der vorangehenden Figur und erleichtern so die Orientirung. Nun bezeichnen die braunen Contouren diejenigen Partien der Ueberzüge, welche sich in Pseudoparenchym verwandelt haben, die grauen Contouren dagegen die Partien, in welchen sich die Hyphen zu Basidien umwandeln. Da zeigt sich denn, dass im allgemeinen an der Oberfläche der Hyphenknäuel Pseudoparenchym entsteht, an der Oberfläche der Tramaplatten dagegen Basidien.

Indess bildet sich aber auch an einzelnen Stellen die Oberfläche der Tramaplatten zu Pseudoparenchym um, und zwar an denjenigen Stellen, wo der Raum ein beschränkter ist: so an der ganzen linken Seite der Tramaplatte β und ferner auch bei γ. Bei der Betrachtung des ganzen Bildes bekommt man überhaupt den Eindruck, dass Basidien an den Stellen entstehen, wo ein freier Raum zur Entwicklung geboten ist, dass dagegen da, wo ein solcher Raum nicht vorhanden ist, die Hyphen des Ueberzugs sich zu Pseudoparenchym umwandeln: in den Glebakammern ist Platz vorhanden, es entstehen daher hier Basidien, zwischen den Knäueln fehlt der Platz, daher hier Pseudoparenchym. Ob das eine oder andere entsteht, hängt somit weniger vom morphologischen Ort ab als von den Raumverhältnissen, die für die Entwicklung geboten sind. Dies führt nun aber noch zu einem weitern interessanten Schlusse: Wenn ein und derselbe Ueberzug von Hyphenenden sich bald in Pseudoparenchym, bald in sporenbildendes Hymenium umwandelt, so sind die beiden letztern als morphologisch gleichwerthig zu betrachten: das Pseudoparenchym ist nichts Anderes als eine Hymeniumbildung, die nicht zur Ausbildung von regelrechten Basidien gekommen. Ist nun aber Pseudoparenchym und Hymenium gleichwerthig, so können auch die Geflechte, aus welchen sie unmittelbar entstanden: die Hyphenknäuel in *Rp* und die Tramaplatten als homolog angesehen werden. Es stellt aber ferner das Pseudoparenchym später die Kammerwände des Receptaculums dar und aus den Hyphenknäueln in *Rp* entstehen durch Verquellung die Hohlräume der Receptaculumkammern. Dies gestattet den weitern Schluss: Die Kammerwände des Clathrus-Receptaculums sind dem Hymenium (der Basidienschicht) und die Kammerhohlräume den Tramaplatten gleichwerthig. Wir können auch sagen: das Receptaculum ist eine Glebapartie, bei welcher die Basidien wegen Raummangel nicht zur Entwicklung kamen.

Doch kehren wir zur Entwicklungsgeschichte unseres Fruchtkörpers zurück. Mit der Bildung der Basidien und Sporen ist derselbe in dem Stadium angelangt, das von Tulasne und den andern oben genannten Autoren eingehend beschrieben und dargestellt worden ist. In Figur 6 gebe ich eine Abbildung desselben im medianen Längsschnitt bei zweimaliger Vergrösserung. Es ist das gleiche Stadium, aus welchem auch Fig. 7 entnommen ist. Wir werden jetzt einen solchen Längsschnitt mit ganz andern Verständniss betrachten, als dies früher geschah, bevor man die vorangehenden Stadien kannte: Die Hauptmasse des Fruchtkörpers ist eingenommen von der in Folge der Sporenreife grünlich gefärbten Gleba (a), die im Verhältniss zu den frühern Entwicklungszuständen jetzt eine mächtige Entwicklung zeigt. In der Axe ist sie durchzogen von einem bläulichweissen Strange, von dem mehrere Strahlen nach verschiedenen Richtungen ausgehen. Dieser centrale Strang, welcher später ganz verquillt, ist mit seinen Strahlen in allen Abbildungen der Autoren dargestellt, bald mächtiger, bald schwächer entwickelt. Wir wissen nun, um was es sich dabei handelt: es ist nichts Anderes als der Centralstrang *S*, und die Strahlen, welche davon ausgehen, sind die Zweige des Centralstranges (P_1). Diese letztern sollte man eigentlich bis zur Volva verfolgen können, allein dies ist nicht mehr möglich, da man sie, wie bereits oben

auseinandergesetzt wurde, in einem Schnitte nicht mehr in ihrer ganzen Länge treffen kann. Rings um die Gleba finden wir die Volva, und innen an derselben anliegend von Zeit zu Zeit einen quer oder ein Stück weit längs durchschnittenen Receptaculumast *Rp*. Letzterer besteht aus den pseudoparenchymatischen Kammerwandungen und den von ihnen umschlossenen Kammerhohlräumen, welche in diesem Stadium noch von einem mehr oder weniger gallertigen Geflecht eingenommen sind, das aus den Hyphenknäueln *α* etc. hervorgegangen ist. Jedem der Receptaculumäste entspricht eine Platte von Hyphengeflecht *Pl*, welche die Volvagallerte quer durchsetzt und dieselbe in so viele Felder theilt, als das Receptaculum Gitteröffnungen hat. Diese Erscheinung war bis jetzt unverständlich, jetzt ist sie vollkommen klar: sowohl die Platten *Pl* als auch das Receptaculum *Rp* sind eben hervorgegangen aus den Partien des ursprünglichen Geflechtes *A*, das die Zwischenräume zwischen den Zweigen des Centralstranges einnahm. Nach dem oben Gesagten muss ferner jedem Felde der Volvagallerte je ein Strahl der centralen Gallerte entsprechen, was freilich in dem vorliegenden Stadium nicht mehr sehr deutlich ist.

Die übrigen nun folgenden letzten Veränderungen des Fruchtkörpers sind bekannt: Verquellung des Hyphengeflechts in den Receptaculumkammern, im Centralstrang etc. und schliesslich Streckung des Receptaculums, Sprengung der Volva, Zerfliessen der Gleba. Für die Streckungserscheinung ist hier jedenfalls derselbe Mechanismus anzunehmen, wie ich ihn bei *Ithyphallus impudicus* dargelegt habe[1]); es soll unten darauf zurückgekommen werden. — Die Keimung der Sporen ist hier wie bei allen Phalloiden unbekannt; vermuthlich liegt der Grund davon in dem Umstande, welcher die Keimfähigkeit kleiner Sporen überhaupt lange im Dunkel liess, nämlich in der Erscheinung, dass dieselben eine viel längere Zeit in Nährlösung liegen müssen, bis die Keimung eintritt.

Wenn wir schliesslich noch einmal auf die Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper von *Clathrus cancellatus* zurückblicken, so sehen wir, dass der erste Anfang der Differenzirung gegeben ist durch die Differenzirung der Centralstrangzweige und der Zwischengeflechtspartien *A*. In letzteren entsteht das Receptaculum. Die Lage und Anordnung der Zwischengeflechtspartien bedingt also unmittelbar die Form und Gliederung des Receptaculums, letztere ist also von Anfang an schon in sehr jungen Zuständen bestimmt; es ist dies ein Punkt von Wichtigkeit, auf welchen wir dann unten noch weitere Schlussfolgerungen aufbauen werden.

2. Clathrus cancellatus f. brasiliensis Ed. Fischer.

Taf. II, Fig. 8 und 9.

Die Mehrzahl der früher unter dem Gattungsnamen Laternea zusammengefassten *Clathrus*-Formen, wie *Cl. Berkeleyi*, *Cl. brasiliensis*, *Cl. columnatus*, dürften, wie im syste-

---

[1]) Ed. Fischer, Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloideenreceptaculums. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. Jahrgang 1887, p. 142—157.

matischen Theile gezeigt werden soll, als blosse Formen von *Cl. cancellatus* aufzufassen sein. Sie unterscheiden sich von letzterm absolut nur durch die abweichende Anordnung der Receptaculumäste, die in der Richtung von Meridianen verlaufen, statt ein polygonalmaschiges Gitter zu bilden. Wir dürfen daher erwarten, dass sich die Differenzirungsvorgänge in ihren Fruchtkörpern genau gleich abspielen wie dort, mit dem einzigen Unterschiede, dass die ursprüngliche Vertheilung der Zweige des Centralstranges und des Zwischengeflechtes *A* eine andere ist: erstere müssen plattenförmige Vorsprünge bilden, die eine verticale Stellung einnehmen und durch ebensoviele, auch in der Richtung von Meridianen verlaufende Partien von Zwischengeflecht getrennt sind.

Unter dem schönen Materiale von *Clathrus cancellatus f. brasiliensis*, welches ich von Herrn Fritz Müller in Blumenau, Sta. Catharina, Brasilien, erhielt, befand sich neben einem fertig entwickelten Exemplar (Fig. 8) und ältern Jugendstadien auch ein Fruchtkörper, ungefähr vom gleichen Altersstadium wie Fig. 4. Ein Querschnitt durch denselben ist in ganz schematischer Darstellung in Fig. 9 dargestellt. Derselbe bestätigt in allen Theilen unsere vorhin ausgesprochene Annahme, indem Punkt für Punkt völlige Uebereinstimmung besteht mit *Cl. cancellatus* im gleichen Alter: dieselben Receptaculumknäuel in *Rp*, dieselben jungen Tramaplatten in Form von kurzen Wülsten *Tr*, dieselben Platten *Pl*, welche die Volvagallert durchsetzen und ebenso auch die Zweige des Centralstranges P_1; verschieden ist nur die Orientirung der Receptaculumanlagen *Rp*, welche hier auf dem Querschnitt alle drei quer durchschnitten sind; auch der Centralstrang kommt hier nur im Querschnitte zur Beobachtung.

Auch in vorgerücktern Fruchtkörpern liess sich in den Einzelheiten die Uebereinstimmung mit *Cl. cancellatus* nachweisen.

3. Die übrigen Clathreae.

An *Clathrus cancellatus* schliesst sich eine ganze Reihe anderer Formen an, welche theils unter dem Gattungsnamen *Clathrus*, theils als *Simblum*, *Colus*, *Lysurus*, *Anthurus*, *Aseroë*, *Calathiscus* beschrieben worden sind und welche zusammen mit *Cl. cancellatus* die Gruppe der Clathreae bilden. Ueber ihre fertigen Entwicklungszustände gibt der systematische Theil dieser Arbeit Auskunft. Da dieselben aber meistens in entlegenen Ländern vorkommen, so ist es schwer, sie zur Untersuchung zu erhalten, geschweige denn ihre Entwicklung genau zu verfolgen. Es war mir daher, so sehr ich es gewünscht hätte, nicht möglich meine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung auch auf sie auszudehnen. Allein einigen Ersatz hiefür konnte ich gewinnen durch genaue Betrachtung und Vergleichung ihrer Formverhältnisse in Verbindung mit einigen Angaben, welche man da und dort in der Literatur zerstreut findet; dadurch wurde es mir ermöglicht, einige Schlüsse auch auf die Entwicklung dieser Formen zu ziehen. Dies soll nun im Folgenden geschehen:

Die Unterschiede, welche die genannten Clathreae untereinander und gegenüber *Cl. cancellatus* zeigen, äussern sich[1]) in drei Punkten: erstens die Form des Receptaculums, zweitens die Vertheilung der Sporenmasse auf dem Receptaculum, drittens die Structur des Receptaculums: z. B.: *Clathrus* und *Aseroë* unterscheiden sich in der Form des Receptaculums, indem dasselbe bei ersterem polygonal gitterig ist, bei letzterem einen gestielten Stern darstellt; diese beiden Formen unterscheiden sich ferner in der Vertheilung der Sporenmasse, indem diese bei *Clathrus* die ganze Receptaculuminnenseite überkleidet, bei *Aseroë* dagegen auf die Umgebung der Stielmündung beschränkt ist; endlich unterscheiden sich *Clathrus cibarius* und *cancellatus* durch die Structur des Receptaculums: die Aeste desselben sind bei *Cl. cibarius* einfach hohl oder wenigkammerig, bei *Cl. cancellatus* dagegen vielkammerig. Gelingt es uns nun, das entwicklungsgeschichtliche Verhalten der Clathreae in Bezug auf diese drei Punkte klar zu legen, so werden wir auch im Stande sein, uns die gesammten Differenzirungsvorgänge ihrer Fruchtkörper zu vergegenwärtigen, indem für die übrigen Punkte einfach das gleiche Verhalten angenommen werden kann wie für *Clathrus cancellatus*.

1) Da die Anordnung und Gestaltung der Zweige des Centralstranges in den jüngsten Stadien es ist, welche die spätere Form des Receptaculums bedingt, so dürfen wir auch umgekehrt aus der Form des Receptaculums zurückschliessen auf die Anordnung und Gestaltung der Centralstrangzweige und des Zwischengeflechtes *A* in den jüngsten Stadien, und zwar schliessen wir folgendermassen: an den Stellen, wo im Receptaculum die Maschen auftreten, da befanden sich in der Jugend entsprechend geformte Auszweigungen des Centralstranges; an den Stellen hingegen, wo sich später die Gitteräste befinden, da lag das Zwischengeflecht *A*. Auf die Lage und Form der Centralstrangzweige lässt ferner auch schliessen die Vertheilung der nicht gallertigen Geflechtsplatten in der Volva: diesen entsprechen in der Jugend die Partien des Zwischengeflechtes *A*, während die Gallertpartien den Centralstrangzweigen entsprechen. Dies alles ergibt sich unmittelbar aus der oben beschriebenen Entwicklungsgeschichte von *Clathrus*. Uebertragen wir es jetzt auf die andern Clathreae.

Dem gleichförmig gitterigen *Clathrus* stehen am nächsten die Formen, welche seit Alters mit dem Gattungsnamen *Simblum* belegt worden sind. Es unterscheiden sich dieselben in ihrem fertigen Zustande von jenem nur dadurch, dass das Gitter von einem Stiele getragen ist, welcher genau die gleiche Beschaffenheit besitzt wie derjenige der Phalleae, von denen unten die Rede sein wird. Bei den Phalleae entsteht aber der Stiel einfach dadurch, dass rings um den unverzweigten Centralstrang Receptaculumknäuel entstehen; hier ist das gleiche Verhalten anzunehmen und wir hätten also einen Centralstrang, welcher in seinem untern Theile unverzweigt ist. Oben ist die Form des Receptaculums genau die von *Clathrus:* im obern Theile war also in der Jugend der Centralstrang mit

[1]) cf. den systematischen Theil, sowie auch die Bestimmungstabelle unten.

Zweigen versehen. Der Unterschied der ersten Fruchtkörperanlage von *Simblum* gegenüber derjenigen von *Clathrus* besteht also darin, dass vom Centralstrang hier erst weiter oben als dort Zweige abgehen.

Ganz ähnlich wie *Simblum* verhalten sich die *Colus*-Formen, auch sie bestehen aus Stiel und Gitter, nur sind bei letzterm die untern (resp. bei *C. Gardneri* und *fusiformis* die einzig vorhandenen) Maschen in verticaler Richtung langgestreckt. Auch hier hat man demnach in der Jugend einen Centralstrang, der etwas weiter oben Zweige abgibt, nur sind letztere plattenförmig gestaltet und vertical orientirt, ähnlich wie wir es bei *Clathrus brasiliensis* gesehen.

Lysurus ist ebenfalls gestielt, unterscheidet sich jedoch von *Simblum* und *Colus* dadurch, dass oben das Receptaculum nicht mehr gitterig ist, sondern in freie Aeste oder Lappen ausgeht, welche am obern Ende des Stieles entspringen und vertical aufgerichtet sind. Diesen Lappen entsprechend verlaufen, wie sich aus der von Cibot gegebenen Abbildung eines «Ei»-Zustandes von *L. Mokusin* ergibt, in der Volvagallerte verticale Platten. Wie nun aus den Angaben mehrerer Autoren[1]) hervorgeht, neigen diese Lappen in ihrer Jugend zusammen und berühren sich mit ihren Spitzen, so dass eigentlich ein junger *Lysurus* in Bezug auf die Form des Receptaculums nicht viel anders aussieht als ein *Colus* (z. B. *Gardneri*) und es muss sich daher auch in den jüngsten Stadien der Centralstrang in seinem obersten Theile in eine Anzahl vertical gestellte plattenförmige Zweige getheilt haben, die sich am Scheitel vielleicht berührten.

Im fertigen Zustande sehen die mit dem Gattungsnamen *Anthurus* belegten Arten insoferne von *Lysurus* verschieden aus, als bei ihnen die Aeste bogig nach aussen divergiren (vgl. Fig. 41 b und c). Es fragt sich nun: ist diese Gestalt schon in der ersten Differenzirung des Fruchtkörpers gegeben oder beruht die Ausbiegung der Aeste auf einer spätern Lageveränderung? Die in dieser Richtung vorliegenden Angaben und Anhaltspunkte sprechen entschieden für letzteres. Insbesondere erscheint mir schwerwiegend die Darstellung, welche Berkeley von seinem «*Lysurus Archeri*» gibt[2]), der nichts anderes ist als ein *Anthurus* (s. systematischer Theil). Es wird von diesem nämlich eine Jugendform abgebildet, welche die Lage der Receptaculumlappen in einem noch von der Volva umschlossenen Fruchtkörper zeigt: dieselben sind über die Sporenmasse übergewölbt und berühren sich an ihrer Spitze gegenseitig. Auf ähnliches Verhalten weist auch unsere Figur 41 e hin, welche einen noch grossentheils in der Volva sitzenden *Anthurus aseroëformis* darstellt. Ferner spricht auch die Form der Gleba von *Anthurus Sanctae Catharinae* (s. Fig. 40)

---

[1]) Cibot (Novi Commentarii Academiae scientiarum imperialis Petropolitanae, T. XIX pro anno 1774, p. 373 ff. Tab. V) für L. Mokusin; ferner Spegazzini (Las Faloideas Argentinas, in Anales de la Sociedad Cientifica Argentina, T. XXIV, p. 59 ff.) für L. Clarazianus.

[2]) Botany of the antarctic voyage of H. M. discovery ships Erebus and Terror by J. D. Hooker. Part III Flora Tasmaniae, Vol. II, 1860, Tab. CLXXXIV, pag. 264.

dafür, dass die Receptaculumlappen sie ursprünglich überwölbten. Wenn also in der Jugend die Aeste des Receptaculums nach innen gebogen waren und sich mit ihren Spitzen berührten, so ist *Anthurus* von den vorangehenden Formen auch in der ersten Fruchtkörperanlage nicht prinzipiell verschieden. Eines kommt zwar hier noch hinzu, das dort (mit Ausnahme von *Colus Garderi*) nicht vorhanden war, nämlich eine Erweiterung des Stieles unter der Abgangsstelle der Arme; dies bedeutet für die ersten Jugendzustände eine Verbreiterung des Centralstranges, welche schon unterhalb der Abgangsstelle der Zweige beginnt.

Bei den Formen, welche *Aseroë* genannt werden, besteht das Receptaculum aus einem stielartigen Theile, welcher sich an seinem Scheitel in einen horizontalen Saum verbreitert, an dessen Rande ebenfalls horizontale Arme abgehen. Letztere können einfach oder zweigetheilt sein. Kann nun auch hier das gleiche Entwicklungsschema angenommen werden? Mit andern Worten, kommt die Form des Receptaculums durch die gleiche Anordnung der Centralstrangzweige zu Stande? «Ei»-Zustände von *Aseroë* sind leider zur Stunde kaum bekannt, und nirgends in der Literatur finden wir eine Angabe über dieselben, mit Ausnahme von dem, was Schlechtendal in seiner kleinen Schrift «de Aseroës genere dissertatio» sagt, was aber, wie wir unten zeigen werden, wohl auf einer Verwechslung mit einem entsprechenden Stadium eines *Ithyphallus* beruht. Das Einzige, was uns über das Verhalten der *Aseroë*-Jugendstadien Aufschluss geben kann, sind einige anderweitige, vereinzelte Angaben, die sich in der Literatur finden, ausserdem zwei eigene Beobachtungen. — Von vorneherein sind hier zwei Fälle möglich: entweder die Arme des Receptaculums waren im Ei nach unten zurückgeschlagen oder aber nach oben über der Sporenmasse zusammengeneigt. Nun gibt Corda, welcher[1]) eine Anzahl Exemplare der *Aseroë lysuroides* darstellt (s. systematischer Theil, sub *A. rubra*), unter anderm die Abbildung eines noch nicht ganz fertig entwickelten Receptaculums: Bei demselben ist der Stiel zwar schon vollständig gestreckt, aber die Arme sind nach oben zusammengeklappt. Aehnliches geht aus Berkeley's Angaben über *A. Hookeri*[2]) (= *A. rubra*, s. systemat. Theil) hervor, wonach auch hier in der Jugend die Arme nach oben gerichtet sind. Dasselbe beweist endlich auch eine Beobachtung, die ich an *A. arachnoidea* (s. systemat. Theil) gemacht habe (s. Fig. 43 b): es sass nämlich dort an einem der Exemplare, die fertig entwickelt waren, an der *Aussenseite* der Arme ein Volvafragment an; daraus darf wohl geschlossen werden, dass die Arme ursprünglich mit ihrem *Rücken* die Volva berührten und dies ist wiederum nur dann möglich, wenn dieselben nach oben gebogen waren. Mit diesen Beobachtungen steht im Widerspruche die Angabe von Schlechtendal, von welcher oben die Rede war. Nach derselben scheint es nämlich, als ob die Scheibe der *Aseroë rubra Junghuhnii* unmittelbar dem Stiele entlang herabgebogen gewesen wäre; von den Armen bemerkt man in diesem Jugend-

---

[1]) Corda, Icones fungorum VI, Tab. IV, Fig. 3—8 (Corda beschreibt den Pilz unter dem Namen Lysurus aseroëformis.)

[2]) Berkeley, in Hookers London Journal of Botany. Vol. III, 1844, p. 192, Tab. V.

zustande gar nichts. Nun entspricht aber dieses Verhalten ziemlich genau dem Bilde, das junge *Ithyphallus*-Zustände darbieten, und ich glaube daher, dass dieses Schlechtendal'sche angebliche *Aseroë*-«Ei» nichts anderes gewesen ist als ein *Ithyphallus*-«Ei». Dass es sich in der That nicht um ein *Aseroë*-Ei gehandelt haben kann, geht aus einer Beobachtung hervor, welche mir für die vorliegende Frage entscheidend scheint. Aus der Sammlung des botanischen Instituts in Halle erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. Kraus zwei in Alkohol aufbewahrte Exemplare von *A. rubra Junghuhnii* höchst wahrscheinlich von Schlechtendal herrührend. Das eine derselben befand sich noch im «Ei»-Zustand, freilich sehr vorgerückt und unmittelbar vor der Receptaculumstreckung. Die Volva war zum Theil entfernt und ich konnte in unzweifelhaftester Weise constatiren, dass die Arme des Receptaculums dicht zusammenschliessend die Sporenmasse überwölbten, sie ganz überdeckend. Es waren also

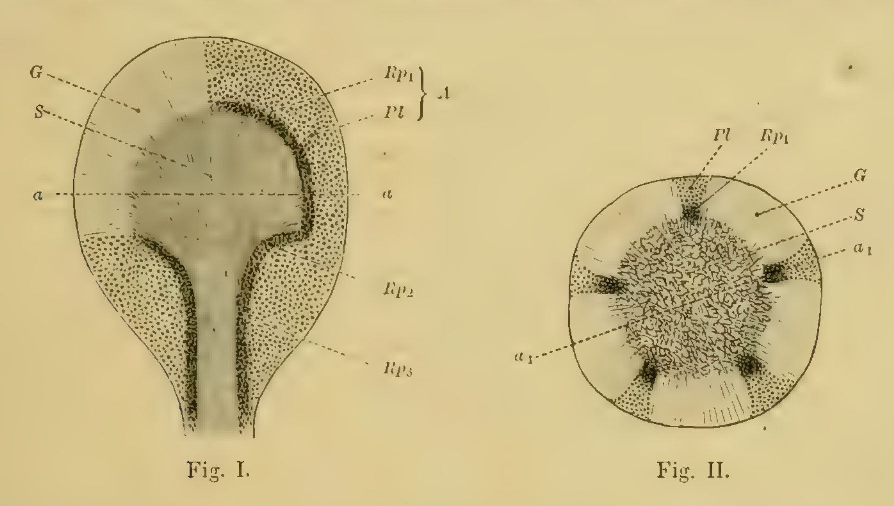


Fig. I. Fig. II.

auch bei *Aseroë* in der Jugend die Arme nach oben übergebogen und daraus ist weiter zu schliessen, dass auch das Verhalten der Centralstrangzweige analog war dem von *Anthurus*. Freilich müssen wir annehmen, dass hier die Verbreiterung des Centralstranges an der Abgangsstelle der Arme noch viel beträchtlicher ist als bei *Anthurus* und auch viel plötzlicher erfolgt, so dass statt einer blossen Erweiterung des Stieles eben die horizontal ausgebogene Scheibe zu Stande kommt.

Vorstehende Figuren I und II sollen einen Jugendzustand darstellen, so wie ich mir ihn bei *Aseroë* denke, ungefähr im Stadium der Fig. 1 von *Clathrus cancellatus*. Fig. I sei der Längsschnitt, Fig. II der Querschnitt in der Höhe der Linie *a a* (a_1 a_1 bezeichnet die Richtung des Längsschnittes Fig. I). Die Buchstaben sind gleich gewählt wie oben bei *Clathrus*, daher die Figuren ohne Weiteres verständlich: Rp_1 bezeichnet den Theil des Zwischengeflechtes *A*, aus dem später die Arme des Receptaculums entstehen, Rp_2 die spätere Scheibe und Rp_3 den Stiel.

Für *Calathiscus* endlich müssen wesentlich die gleichen Verhältnisse vorhanden gewesen sein wie für *Aseroë*, mit Unterschieden, die man sich aus dem Verhalten der fertigen Form leicht zurechtlegen kann.

2) Nun finden wir zwischen den genannten Formen nicht nur Unterschiede in Bezug auf die Formausbildung, sondern auch in Bezug auf die Vertheilung der Gleba am Receptaculum. Wir haben bei *Clathrus cancellatus* gesehen, dass die Gleba die ganze Innenseite des Receptaculums bedeckt; dies kam dort dadurch zu Stande, dass in den Jugendstadien an allen Punkten innerhalb der Receptaculumanlage Bildung von Tramawülsten und Falten eintrat. Bei andern Formen dagegen ist die Gleba auf bestimmte Partien des Receptaculums beschränkt, und es muss angenommen werden, dass hier nicht an allen Punkten innerhalb der Receptaculumanlage Wülste und Falten entstehen. Wir wollen nun nachsehen, wie sich in dieser Richtung die einzelnen Formen verhalten.

Zuvor muss jedoch noch Eines vorangeschickt werden: Die Sporenmasse ist in den fertigen Exemplaren, wenn sie zur Untersuchung kommen, meist schon abgeflossen oder aber (bei *Clathrus*- und *Colus*-Arten) am Scheitel des Receptaculums emporgehoben und daher nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage. Es ist dann nicht ganz leicht festzustellen, mit welchen Theilen des Receptaculums sie ursprünglich in Berührung gestanden ist. Da kommt uns aber ein Umstand zu Hülfe, der durchgehends zutrifft: an den Stellen, wo die Sporenmasse mit dem Receptaculum in Berührung gestanden ist, sind nämlich die Receptaculumkammern sehr weit, zeigen eine grobrunzlige Wandung und erscheinen ausserdem meist intensiv roth gefärbt. An den mit der Gleba nicht in Berührung stehenden Stellen dagegen (wie z. B. am Stiel oder an der Aussenseite der Gitteräste) besteht das Receptaculum aus Kammern, die einen kleinern Querschnitt zeigen (dabei isodiametrisch oder röhrig gestaltet sein können), weniger auffallend runzlig erscheinen und meist nicht intensiv rothe Farbe besitzen, sondern weiss oder röthlich sind. Der Kürze wegen soll im Folgenden, sowie auch im systematischen Theile die erstere Beschaffenheit kurzweg als «grobrunzlig» bezeichnet werden, die letztere dagegen als «stielartig», weil der Stiel stets aus weniger runzligen, weissen, englumigern Kammern besteht. Diese Verschiedenheit in der Ausbildung der Glebakammern ermöglicht es, an alten, sporenfreien Exemplaren, ja auch in manchen Fällen in Abbildungen, sich eine Vorstellung zu machen über die Vertheilung der Sporenmasse in Bezug auf das Receptaculum. Bei *Clathrus cancellatus* z. B., bei welchem die Gleba mit der ganzen Innenseite des Receptaculums in Berührung steht, sind die Kammern der Innenseite gross und grobrunzlig, die der Aussenseite der Aeste kleiner, feinrunzlig. Freilich trifft das oben Gesagte hier insoferne nicht ganz zu, als auch die letztern rothe Farbe zeigen.

Gehen wir jetzt die einzelnen Formen der Clathreae in Bezug auf die Anordnung ihrer Glebaanlage durch:

Clathrus cibarius stimmt in Bezug auf die Glebavertheilung mit *Clathrus cancellatus* überein, denn die Untersuchung von Jugendstadien[1]) lehrt, dass mit allen Theilen des Receptaculums Gleba in directer Verbindung steht. Es müssen also hier genau so wie bei *Cl. cancellatus* überall am Grunde zwischen den Centralstrangzweigen P_1 Tramawülste entstanden sein.

Simblum zeigt in seinem oberen gitterigen Theil genau das gleiche Verhalten wie *Cl. cibarius*, der Stiel dagegen hat «stielartige» Beschaffenheit, steht demgemäss auch nicht mit Gleba in Verbindung; und in der That zeigen Jugendstadien von *Simblum*[2]), dass die Gleba auf den oberen gitterigen Theil beschränkt ist. Nur in letzterem entstanden also an der Innenseite der Receptaculumarme die Tramawülste; im Stiel dagegen entstanden rings um den Centralstrang herum Hyphenknäuel, die später zu Receptaculumkammern wurden, es unterblieb aber die Bildung von Tramawülsten; ein Verhalten, wie wir es später für den Stiel der Phalleae finden werden.

Wesentlich ebenso verhält sich die Glebavertheilung bei den *Colus-*, *Lysurus-* und *Anthurus*-Formen. Auch bei diesen ist nur der gitterige oder freiarmige obere Theil an seiner Innenseite «grobrunzlig»: nur hier, an der Innenseite der Gitteräste oder -Arme, entstanden Tramawülste; der Stiel dagegen ist glebafrei: es entstanden also bei diesen Formen direct um den Centralstrang herum die Hyphenknäuel der spätern Stielkammern.

Aseroë dagegen verhält sich abweichend: es erstreckt sich die grobrunzlige Innenschicht des Receptaculums nicht auf die ganze Ausdehnung der Arme, sondern ist auf deren Basis *(A. rubra typica)* oder sogar nur auf die Umgebung der Stielmündung beschränkt *(A. rubra Junghuhnii)*. Hier entstehen also nicht mehr überall in den Zwischenräumen zwischen den Centralstrangzweigen Tramawülste, sondern an den obern Theilen der Arme entstehen zwischen den Centralstrangzweigen nur Receptaculumknäuel. Bei *A. rubra Junghuhnii* bilden sich sogar die Tramawülste nur zu allerunterst, an der Unterseite der Verbreiterung des Centralstranges. Nachstehende Figuren (s. folgende Seite) sollen das Verhalten von *A. rubra typica* und *A. rubra Junghuhnii* klarlegen. Fig. III stellt einen medianen Längsschnitt von ersterer, Fig. IV von letzterer dar, so wie man sich ihn nach obigen Auseinandersetzungen etwa vorstellen muss. Directen Untersuchungen bleibt es vorbehalten zu prüfen, ob diese Darstellung wirklich zutrifft.

Das Extrem bildet endlich *Calathiscus Sepia*, bei welchem die Sporenmasse auf einen schmalen, die Stielmündung umgebenden Saum reducirt ist.

Wir sehen also, dass ungleiche Glebavertheilung davon abhängt, dass bald an der ganzen Innenseite der Receptaculumanlage Tramawülste entstehen, bald nur an reducirteren Theilen. Man kann nun aber noch einen Schritt weiter gehen und versuchen zu zeigen, dass Letzteres abhängt vom Verhalten der Centralstrangzweige:

---

[1]) s. Corda Icones fungorum VI, 1854, Taf. V (der Pilz trägt dort den Namen Ileodictyon gracile).

[2]) s. Gerard in Bulletin of the Torrey botanical Club VII, 1880, Pl. I.

Bei Betrachtung der Fig. 3, 4 und 5 in Tafel I sieht man, dass bei *Clathrus cancellatus* Tramawülste nur da entstehen, wo ein freier Raum zur Verfügung steht, wir haben ferner bereits oben gezeigt, dass an diesen Wülsten nur dann Basidien entstehen, wenn der hinreichende Platz zu deren Ausbildung vorhanden ist. Dieser freie Raum, der für die Bildung von Tramawülsten einerseits und für die Basidienbildung andererseits nöthig ist, kommt aber zu Stande durch intercalares Wachsthum der Centralstrangzweige P_1. Bliebe dieses intercalare Wachsthum aus, so entstünden auch keine Tramawülste und keine Basidien, an ihrer Stelle würde sich Pseudoparenchym bilden und schliesslich fände sich an dieser Stelle Receptaculum, nicht aber Gleba.

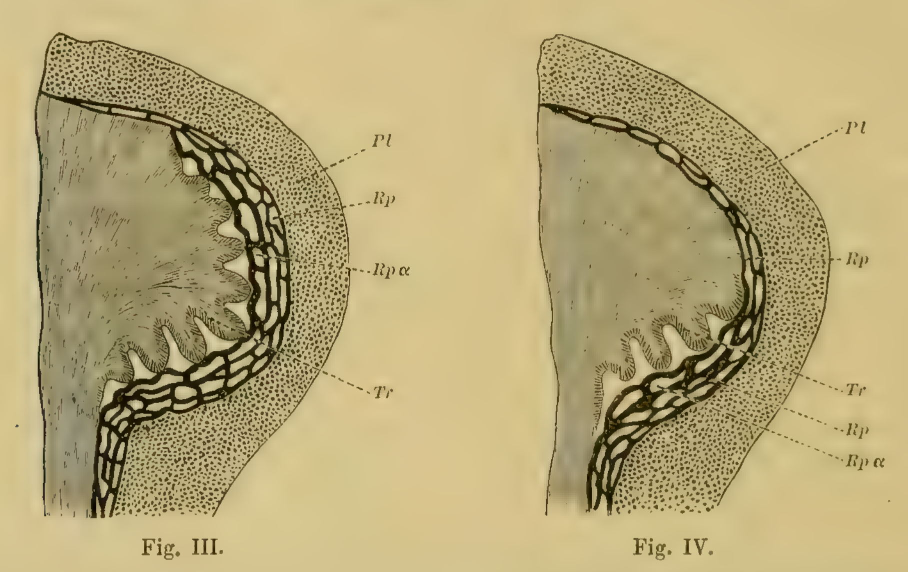


Fig. III. Fig. IV.

Tr Tramawülste. *Pl* Zwischenplatte zwischen den Volvagallertpartien. *Rp* Receptaculum (stielartige Partie). *Rp α* Receptaculum (grobrunzelige Partie).

Ein solcher Fall muss bei *Aseroë rubra typica* vorliegen, deren Arme oben glebafrei sind: wir können uns vorstellen, dass hier in den obern Theilen der Fruchtkörperanlage die Centralstrangzweige kein oder nur schwaches intercalares Wachsthum zeigen, so dass hier die Bildung von Tramawülsten ausbleibt; bloss in den untern Theilen der Arme würde dagegen das intercalare Wachsthum der Centralstrangzweige bedeutend genug sein, um Raum für die Entstehung von Wülsten zu schaffen. Bei *A. rubra Junghuhnii* vollends würde der zur Trama und Basidienbildung nöthige Platz nur zu allerunterst geboten, an der Unterseite der Verbreiterung des Centralstranges.

3) Abweichungen der verschiedenen Clathreae von *Cl. cancellatus* bestehen endlich in der Structur der Receptaculumäste. Diese können nämlich im Querschnitte entweder

vielkammerig erscheinen oder nur einen einzigen Hohlraum darstellen oder doch nur aus wenigen Kammern bestehen. So unterscheidet sich *Cl. cancellatus* von *Cl. cibarius* dadurch, dass ersterer vielkammerige Gitteräste besitzt, letzterer röhrige, ebenso hat *Anthurus* vielkammerige Arme, *Lysurus* röhrige, ähnlich hat auch *Aseroë arachnoidea* einfach hohle Arme, *A. rubra* wenigstens in den untern Theilen mehrkammerige. Bei *Colus hirudinosus* und *Mülleri* sind die Gitteräste im obern Theile röhrig, unten mehrkammerig.

Die Structur der Receptaculumäste ist nun, wie sich aus der Entwicklungsgeschichte von *Cl. cancellatus* ergibt, bedingt durch die Differenzirung des Zwischengeflechtes *A*. Zerfällt dasselbe in viele Hyphenknäuel, so wird das Receptaculum vielkammerig, zerfällt es dagegen nur in wenige oder entsteht aus demselben gar im Querschnitt nur ein Knäuel, so wird der Querschnitt des betreffenden Astes eben nur wenigkammerig oder einfach hohl.

Man kann nun aber weiter fragen: Woher kommt es denn, dass in den einen Fällen nur wenige, in andern viele Knäuel entstehen? Auch hierüber lässt sich wenigstens eine Vermuthung aussprechen:

Wir werden bei den Phalleae zeigen, dass die Differenzirung des Zwischengeflechtes *A* eine um so vollkommenere ist, je grösser das Zwischengeflecht selber ist. Es liegt nun nahe, diese Beziehung als ein Causalverhältniss aufzufassen und zu sagen: der Grad der Differenzirung des Receptaculums hängt von der Grösse der Zwischengeflechtspartien ab, aus denen das Receptaculum hervorgeht. Dies lässt sich nun auch hier bei den Clathreae anwenden und wir können sagen: wenn das Zwischengeflecht *A* gross ist, dann werden die Receptaculumäste vielkammerig, ist es dagegen nur eine enge, dünne Partie, so wird der Receptaculumast wenigkammerig.

* * *

Directe Beobachtungen werden nun entscheiden müssen, ob die in vorliegendem Abschnitte gemachten Betrachtungen in allen Punkten zutreffen oder nicht. Es geht aus denselben aber doch das mit Sicherheit hervor, dass die definitive Formgestaltung der Clathreae zurückzuführen ist auf Differenzirungen, die schon in sehr frühen Entwicklungsstadien gegeben sind. Wenn sich dann ferner die letzten sub 3) gemachten Erörterungen bestätigen, so würde ebenfalls die Structur des Receptaculums schon sehr frühe vorausbestimmt sein, während nach 2) die Glebavertheilung durch das spätere Verhalten der Centralstrangzweige bestimmt wird.

4. Kalchbrennera Tuckii (Kalchbr. et M. Owan) Berk.

Tafel II. Fig. 10—14.

Eine der schönsten und merkwürdigsten Phalloideengattungen ist *Kalchbrennera*, die bis jetzt ausschliesslich in Südafrika gefunden worden ist. Wir kennen sie nur in einer einzigen Species *K. Tuckii.* Es ist zwar eine zweite Art unter dem Namen *K. corallocephala* aufgestellt, aber nach den Beschreibungen kann absolut kein Zweifel darüber walten, dass diese mit der erstgenannten identisch ist.

Haben schon die Clathreae oft sehr sonderbare Formgestaltung, so ist doch die vorliegende unter allen Phalloideen eine der merkwürdigsten (s. Fig. 10). Aus der Volva erhebt sich ein Stiel, der cylindrisch ist oder sich nach oben verdickt und blasse, weissliche Farbe hat. Wie überall bei den Phalloideen stellt dieser Stiel ein hohles Rohr dar, dessen Wandung einen kammerigen Aufbau zeigt. In dem obersten, keulenförmig erweiterten, abgerundet endigenden Theile löst sich nun die Stielwandung in ein engmaschiges Gitter auf, dessen Stäbe (also die Fortsetzung der Stielwandung) intensiv zinnoberroth gefärbt sind und eine quer runzlige Oberfläche zeigen. Bis dahin stimmt das Receptaculum mit dem von *Simblum* überein, welches ja auch ein gestieltes, hohlkugliges Gitter darstellt. Nun aber erheben sich von den Gitterbalken nach aussen noch Fortsätze von gleicher Beschaffenheit wie letztere selbst, also von zinnoberrother Farbe und querrunzliger Beschaffenheit, welche aber frei endigen, hie und da aber auch an ihren Enden mit benachbarten Fortsätzen verbunden sind, anastomosiren. Ihr Ende ist oft in zwei kurze, flügelartige Fortsätze verbreitet. In der Regel entspricht jeder Masche des Gitters je ein Fortsatz, der dann schräg über die Masche sich überbeugt. An den Fortsätzen und zwischen denselben findet man noch die Reste der dunkeln Sporenmasse.

Die geschilderten Verhältnisse sind bereits seit dem Jahre 1870 bekannt, in welchem unter dem Namen *Lysurus corallocephalus* Welwitsch und Currey die erste Beschreibung und Abbildung des Pilzes gaben[1]; seitdem sind sie von Kalchbrenner[2]) durch anschauliche Zeichnungen zur Darstellung gebracht worden. Völlig unbekannt dagegen sind bis jetzt die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse geblieben. Bei der Eigenartigkeit der Formgestaltung dieses merkwürdigen Pilzes erschien es mir nun doppelt wünschenswerth, dieselben klar zu legen, um dadurch einen Einblick erhalten zu können in die Beziehungen zu den andern Phalloideen. Ich wandte mich daher mit der Bitte um Zusendung von

---

[1]) Welwitsch und Currey in Transactions of the Linnean society of London. Vol. XXVI (1870), p. 287. Tab. 17, f. 8.

[2]) Kalchbrenner: Phalloidei novi vel minus cogniti. Ertekezések a természettudományok Köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. X. Kötet. XVII Szám. 1880.

Material dieser Art an Herrn Wood in Durban, Natal, der denn auch in liebenswürdigster Weise meinem Wunsche entgegen kam und für mich eine Reihe von verschiedenen Entwicklungsstadien der *Kalchbrennera* sammelte, die er mir, in Alkohol aufbewahrt, zusandte, so dass ich nun Dank seiner Gefälligkeit im Stande bin, über die Entwicklung der Fruchtkörper auch dieser seltenen Art nähere Angaben zu machen. Freilich befanden sich auch die jüngsten Stadien meiner Exemplare in relativ schon ziemlich vorgerücktem Zustande, allein es liessen dieselben doch Rückschlüsse zu, welche eine Vergleichung mit den andern Phalloideen ermöglichten. Die diesbezüglichen Bilder sind in Fig. 11—13 dargestellt. In den ältern «Ei»-Stadien, kurz vor dem Austreten des Receptaculums aus der Volva (Fig. 11), erkennt man zunächst, dass die ursprüngliche Anordnung der einzelnen Theile folgende ist: von der Basis erhebt sich der Stiel, der in seiner obersten Partie als Gitter differenzirt ist (in *f* ist z. B. eine Masche dieses Gitters auf dem Schnitte getroffen), von welchem nach aussen Fortsätze *h* abgehen, welche bis an die Innenseite der Volva reichen. Die Gleba nimmt den Raum zwischen diesen Fortsätzen ein und wird also nach aussen von der Volva, nach innen vom gitterigen Stielende begrenzt. Ihre Lage ist demnach eine wesentlich andere als bei *Clathrus* oder *Simblum*, wo sie vom gitterigen Theile des Receptaculums umschlossen wird. Der Unterschied zwischen *Simblum* und *Kalchbrennera* zeigt sich auch deutlich, wenn man bei einem solchen älteren «Ei» die Volva entfernt und den sporenführenden Theil von aussen betrachtet. Bei *Simblum* würde man in solchem Falle das Receptaculumgitter erblicken und nur durch die Maschen desselben hindurch die Gleba sehen, hier dagegen sieht man (Fig. 12) die letztere nur unterbrochen durch die Enden der Fortsätze, die halbmondförmig gestaltet aus ihr hervorragen.

Geht man nun zu den jüngern und jüngsten Stadien über, welche zur Untersuchung vorlagen (Fig. 13), so ist das Receptaculum in allen Theilen kleiner, die Kammern des Stieles und der Fortsätze zeigen noch keine oder kaum gefaltete Wandungen. Die Axe des Stieles wird eingenommen von einem Gallertgeflechte *S* und man sieht, dass dasselbe durch die Oeffnungen des Gitters *(f)* Zweige (P_1) entsendet, die den Fortsätzen entlang bis in die Volva hinaus verlaufen. Zwischen den Fortsätzen liegt die Gleba, welche noch deutlich ihren Aufbau erkennen lässt, und man kann sich hier auch über den Verlauf ihrer Tramaplatten orientiren. Fig. 14 soll denselben veranschaulichen: es ist in dieser Figur dargestellt eine Oeffnung des Gitters *(f)*, die Basis eines Fortsatzes *(h)* und die umgebenden Glebapartien. In *S* befindet sich ein Theil des Hyphengeflechtes der Stielaxe, von diesem geht nun in *f* ein Zweig ab, welcher sich nach aussen (P_1) fortsetzt, um bis zur Volva zu reichen. Die hellbraun gehaltenen Partien sind die spätern Kammerwände, diejenigen Theile also, die dann pseudoparenchymatische Beschaffenheit annehmen; es umschliessen dieselben das Geflecht, an dessen Stelle später die Kammerhohlräume entstehen, die grauen Umsäumungen bezeichnen dagegen die Theile, welche später zur Basidienschicht werden. Man sieht nun, dass die Tramaplatten überall mit ihren Enden gegen die Receptaculumtheile gerichtet sind, während man die Platten abgehen sieht von dem Gallertstrang P_1,

und anderseits auch, was auf Fig. 14 nicht mehr zur Darstellung gelangt ist, von der Volva. Schematisch ist diese Orientirung in nachstehender Fig. V zur Anschauung gebracht. Ferner ersicht man aus Fig. 14, dass überall da, wo die Tramaplatten an die Receptaculumtheile anstossen, an ersteren nicht Hymenium, sondern Pseudoparenchym entsteht (vergl. Fig. 14 mit Fig. 7).

Wollen wir uns jetzt, aus den geschilderten Erscheinungen schliessend, die Art der Anlage von Gleba und Receptaculum vergegenwärtigen, so thun wir dies am besten, wenn wir die bei *Clathrus* gefundenen Erscheinungen zum Vergleiche beiziehen und Fig. 14 mit Fig. 7 oder Fig. 13 mit Fig. 6 in Parallele stellen. Die Gallertstränge P_1, welche von der Gallerte des Stielhohlraumes S abgehen, entsprechen genau den in Fig. 6 *(Clathrus)*



Fig. V.

Buchstaben wie in Taf. II, Fig. 14 (*a* bezeichnet die Gleba, *G* die Lage der Volvagallert).

mit den gleichen Buchstaben versehenen Theilen und zeigen auch die gleiche Anordnung. Da nun bei *Clathrus* diese Theile hervorgegangen sind aus dem ursprünglichen Centralstrange *(S)* und dessen Zweigen *(P_1)*, so können wir das Gleiche auch hier annehmen und weiter schliessen, dass *Kalchbrennera* sich in ihren jüngsten Entwicklungsstadien genau so verhalten habe wie *Clathrus*, resp., da ein Stiel vorhanden ist, wie *Simblum*. Erst in der Weiterentwicklung, bei der Differenzirung der Volvagallert und bei der Anlegung von Gleba und Receptaculum zeigten sich die Verschiedenheiten. Diese letzteren lassen sich auch wiederum direct ableiten aus den Unterschieden, welche in den vorgerückteren Zuständen zwischen beiden Gattungen bestehen. Dieselben sind, wie aus den vorangehenden Beschreibungen hervorgeht, folgende: bei *Clathrus* erweitern sich die Zweige des Centralstranges an ihrem Ende ringsum gleichmässig zu Volvagallertpartien und es gehen von

ihnen ringsum Tramaplatten ab und zwar ebensowohl an ihrem Grunde (in den Buchten zwischen ihnen) als auch auf ihrem Verlauf und an den Stellen, wo sie zu Volvagallertpartien erweitert sind. Bei *Kalchbrennera* dagegen gehen, wie Fig. V und Fig. 14 lehren, von den Zweigen des Centralstranges nicht allseitig Tramaplatten ab, und zwar zeigen Querschnitte durch die Fortsätze, dass dies nur auf drei Seiten geschieht, während die vierte von Receptaculumtheilen eingenommen ist. Auch am Grunde zwischen den Zweigen

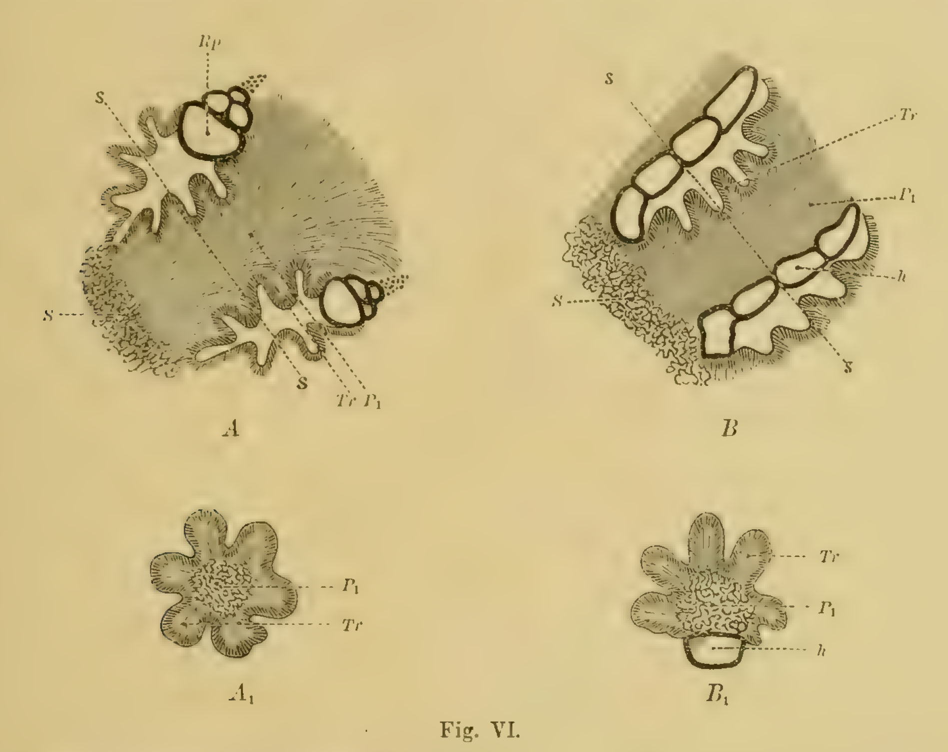


Fig. VI.

A. *Clathrus cancellatus*, schematische Darstellung aus einem Längsschnitt, entsprechend etwa dem Stadium von Taf. I, Fig. 4. — A_1 stellt einen Schnitt in der Richtung *ss* dar.

B. *Kalchbrennera*, ideale Darstellung eines *A* entsprechenden Schnittes im entsprechenden Stadium. — B_1 stellt einen Schnitt in der Richtung *ss* dar.

Buchstaben wie in Fig. V.

gehen keine Platten ab, sondern auch hier befinden sich Receptaculumtheile. Fassen wir nun diesen Unterschied ins Auge und wenden dann mutatis mutandis die Entwicklungsgeschichte von *Clathrus* auf *Kalchbrennera* an, so kommen wir für letztere auf folgende Verhältnisse: Fig. VI *B* stellt dieselben dar im Vergleich zu denen von *Clathrus*, die durch Fig. VI *A* illustrirt sind:

In den jüngsten Stadien hat man einen Centralstrang, von welchem Zweige abgehen, die durch Zwischengeflecht *A* von einander getrennt sind. An ihrem Ende sind diese Zweige wahrscheinlich nur nach drei Seiten zu einer Volvagallertpartie erweitert. An den Flanken der Zweige, sowie an der Verbreiterung an ihrem Ende entstehen nun Tramawülste, und zwar nur an drei Seiten, während an der vierten und auch am Grunde der Zweige das Zwischengeflecht *A* mit dem Zweige resp. dem Centralstrange in Verbindung bleibt und sich hier zu Hyphenknäueln differenzirt, die später von den Receptaculumkammerwänden umgeben werden. — Ueber das Verhalten der Volvagallertpartien habe ich mich desshalb etwas unbestimmt ausgesprochen, weil ich aus der Vertheilung der Geflechtsplatten in der Gallerte nicht rechte Klarheit schöpfen konnte: soviel ich sehen konnte, grenzten diese Platten nicht regelmässig polygonale Felder ab, sondern Partien, in denen ich nicht recht eine Gesetzmässigkeit herausbringen konnte, da und dort auch sah man sie blind endigen.

Aus dem Gesagten geht aber jedenfalls das mit ziemlicher Bestimmtheit hervor, dass entwicklungsgeschichtlich *Kalchbrennera Clathrus* und *Simblum* am nächsten steht; dagegen weicht sie von den Phalleae sehr wesentlich ab. Es bestätigt sich somit meine Auffassung nicht, nach welcher ich sie für einen *Mutinus* mit verzweigtem sporentragendem Theile betrachtete[1]). Dies beweist wiederum, wie wichtig es für die Systematik der Phalloideen ist, auch die Entwicklung ihrer Fruchtkörper zu kennen.

5. Ithyphallus impudicus (L).

Taf. III und IV, Fig. 18—24.

So verbreitet *Ithyphallus impudicus* in Mitteleuropa ist, so ist doch die Entwicklungsgeschichte seiner Fruchtkörper eigentlich nur sehr lückenhaft bekannt. Beinahe die einzigen Angaben, welche in der Literatur darüber vorliegen, sind die Darstellungen von Rossmann[2]) und de Bary[3]). Dieselben geben aber nur Auskunft über die letzten Differenzirungsvorgänge im sog. «Ei». Mit Zuhülfenahme meiner Beobachtungen an *Ithyphallus tenuis*[4]) konnte man ferner eine Vorstellung über die Art der Anlage von Stielwandung und Gleba gewinnen. Allein auch die Untersuchung von *I. tenuis* ging nicht auf hin-

---

[1]) Ed. Fischer, Zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloideen. Annales du Jardin bot. de Buitenzorg, Vol. VI, p. 45. S. auch Ed. Fischer, Versuche einer systemat. Uebersicht der Phalloideen. Jahrb. des botan. Gartens und des botan. Museums Berlin, Bd. IV, p. 10 u. 11.

[2]) Botanische Zeitung 1853, p. 185.

[3]) Zur Morphologie der Phalloideen. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze von de Bary und Woronin, I. Reihe. 1864.

[4]) Annales du Jardin bot. de Buitenzorg, Vol. VI, p. 4 ff. und p. 39.

reichend junge Stadien zurück, um sich ein Bild zu verschaffen von den ersten Differenzirungsvorgängen der Fruchtkörper.

Ich habe es mir nun angelegen sein lassen, die Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper von *I. impudicus* bis auf die jüngsten Stadien zurückzuverfolgen. Freilich begegnet man hier bei der Untersuchung gewissen Schwierigkeiten: um einen klaren Einblick in die Verhältnisse zu erhalten, ist es nämlich durchaus nothwendig, völlig mediane Längsschnitte durch die Fruchtkörper zu haben, und diese sind nun namentlich für die jüngsten Zustände sehr schwer erhältlich. Es mag dies erklären und entschuldigen, dass auch im Folgenden noch einzelne Punkte unvollständig geblieben sind — dies um so mehr, als bei uns *I. impudicus* doch nicht so häufig ist, dass man unbegrenztes Material zur Verfügung hat.

Mein Material stammte aus dem Seftigwalde bei Kirchdorf im Kanton Bern, wo um einen alten Baumstrunk herum das Mycel des Pilzes in allen Richtungen weithin den Boden durchzog. Im August und September reiften in der Nähe der Peripherie desselben zahlreiche Fruchtkörper, und zwar fanden sich neben weiter vorgeschrittenen auch zahlreiche junge und jüngste Stadien. Nachforschungen, die ich am 13. Juni 1888 anstellte, zeigten ferner, dass schon zu dieser Jahreszeit einzelne kleine Fruchtkörper, bis zu wenigen Millimetern Grösse, vorhanden waren.

Die allerersten wahrnehmbaren Fruchtkörperanlagen findet man als keulenförmige Anschwellungen der Enden von zarten, ganz dünnen Mycelsträngen oder von Seitenzweigen von solchen. Dieselben zeigen zunächst wesentlich die gleiche Differenzirung wie die Mycelstränge, aus denen sie hervorgegangen sind: eine etwas lockerere Rinde und ein dichteres Mark, welches die directe Fortsetzung des Markes des Mycels darstellt, aber hier etwas stärker ausgebildet sein dürfte.

Weiterhin vergrössert sich die ganze Bildung: der Mycelstrang wird dicker, namentlich aber schwillt die junge Fruchtkörperanlage selber an und erhält eine birnförmige Gestalt. Fig. 18 stellt einen Längsschnitt durch ein solches Stadium dar. Dasselbe zeigt folgende Differenzirung: zu äusserst liegt die Rinde, bestehend aus lockerem, wirrem Geflecht, dessen Hyphen häufig mit kleinen Kalkoxalatdrusen besetzt sind. In der Axe verläuft ein Hyphenstrang *S*, welcher die directe Fortsetzung des Markes des Mycelstranges darstellt und welchen wir als Centralstrang bezeichnen; er besteht aus parallelen, vorwiegend längs verlaufenden, sehr eng verflochtenen Hyphen. Von ihm gehen ringsum unter fast rechtem oder doch nicht sehr spitzem Winkel Hyphen ab, die sich nach aussen bis zur Rinde fortsetzen und nicht sehr eng verflochten sind. An seinem Ende, unter dem Scheitel der jungen Fruchtanlage, erweitert sich der Centralstrang, und zwar schien[1]) dies in den untersuchten Längsschnitten einfach dadurch zu Stande zu kommen, dass hier ein garbenförmiges Divergiren der Hyphen, freilich unter Beibehaltung einer engen Verflechtung, eintritt. Dabei reihen sich die obersten der seitlich vom Centralstrang abgehenden

[1]) Möglicherweise ist der Schnitt nicht ganz median.

Hyphen unmittelbar an die äussersten Theile der garbenförmigen Partie an, so dass eine scharfe Abgrenzung der letzteren nach den Seiten hin nicht stattfindet. In der Figur sind sowohl die äusseren Hyphen der Garbe als die seitlich vom Centralstrang abgehenden Hyphen mit A und A_1 bezeichnet.

Das erweiterte Ende des Centralstranges ist nun der Ort für die sämmtlichen von jetzt ab eintretenden weiteren Differenzirungen des Fruchtkörpers. Dieselben beginnen mit der Anlegung der Volvagallerte an der Grenze zwischen dem garbenförmigen Ende des Centralstranges und der Rinde (Fig. 18 G). In wie weit freilich hier die Rinde und in wie weit der Centralstrang sich an deren Bildung betheiligt, lässt sich so ganz scharf nicht feststellen, am wahrscheinlichsten hat hauptsächlich letzterer daran Antheil. Die Bildung dieser Volvagallert kommt offenbar dadurch zu Stande, dass an der erwähnten Stelle zwischen den einzelnen Hyphen Gallerte gebildet wird, nach Analogie anderer Fälle als Umwandlungsproduct der äusseren Membranschichten.

In einem vorgerückteren Zustande (Fig. 20) hat sich die Volvagallertschicht in allen Richtungen stark vergrössert und mehr und mehr gewölbt, eine glockenförmige Gestalt annehmend. Sie stellt jetzt eine sehr mächtige Zone dar, die einen beträchtlichen Durchmesser hat. In ihren inneren Theilen ist sie in radialer Richtung von den Hyphenlumina durchzogen, aussen dagegen zeigen letztere einen mehr unregelmässigen Verlauf.

Was aber in diesem Stadium weit wichtiger ist, das sind die Differenzirungen, welche in dem von der Volvagallert überwölbten Theile eingetreten sind: An die Gallert G innen angrenzend, hat sich nämlich eine (ebenfalls glockig gestaltete) Zone von sehr dicht und wirr verflochtenen Elementen herausgebildet (P_1), die nach innen und aussen sich deutlich von der Umgebung abhebt. An ihrem Scheitel setzt sie sich nach unten direct in den Centralstrang S fort. Der Raum zwischen ihr und dem Centralstrang, ebenso auch die ganze Partie des Fruchtkörpers, welche unterhalb der Volva liegt, ist eingenommen von einem etwas lockerern Geflecht (A, A_1), dessen Hyphen in deutlicher Weise von der Axe gegen die Peripherie hin verlaufen: unter der Volva (in A) reichen sie bis zur Schicht P_1, im unteren Theil des Fruchtkörpers (in A_1) dagegen bis zur Rinde.

Es ist mir nun nicht gelungen, vollständige Klarheit zu erlangen über die Vorgänge, durch welche das Stadium der Fig. 20 aus dem Stadium der Fig. 18 hervorgegangen ist. Leider fehlten mir gute Schnitte von Zwischenstadien. Freilich darüber, dass die unteren Partien des Centralstranges S und das Geflecht A_1 den gleich bezeichneten Partien in Fig. 18 entsprechen, kann ja kein Zweifel bestehen, ebenso ist es mehr als wahrscheinlich, dass die Gallertschicht der Volva aus der Zone G in Fig. 18 entstand. Aber bezüglich der Art und Weise und des Ortes der Differenzirung der übrigen Theile: P_1, A und die oberen Theile von S, bleiben einstweilen Zweifel bestehen, die erst an der Hand von vollständigerem Material werden gelöst werden können. Es sollen daher in Fig. 18 die Buchstaben P_1, S und A durchaus nur vermuthungsweise den Ort angeben, an welchem ich mir den Ursprung der entsprechend bezeichneten Geflechte in Fig. 20 denke. Auch

Fig. 19, welche ein Zwischenstadium darstellt und diese Vermuthung zu bestätigen scheint, ist nicht entscheidend, da sie einen schiefen Schnitt darstellt, in welchem der oberste Theil des Centralstranges nicht getroffen ist.

Besser liegen die Dinge in den nun folgenden Entwicklungszuständen, von denen der zunächst an Fig. 20 anschliessende durch Fig. 21 dargestellt ist. Der hauptsächlichste Fortschritt, welcher sich hier geltend macht, ist die Entstehung der ersten Glebaanlage. Diese kommt dadurch zu Stande, dass die Zone P_1 an ihrer Innengrenze, da wo sie an das Geflecht A grenzt, kurze Hyphenenden in dichter Palissade hervorsprossen lässt. Diese Palissade stellt als Ganzes eine glockenförmige Schicht dar, die nur oben unterbrochen ist: an der Stelle nämlich, wo sich der Centralstrang S an P_1 ansetzt. Diese Beobachtung über die Art der Glebaentstehung bestätigt vollkommen die Angaben, welche ich seinerzeit für *Ithyphallus tenuis* in dieser Beziehung gemacht[1]. — Abgesehen von der Anlage der Gleba sind in diesem Stadium noch einige weitere Veränderungen zu verzeichnen: an der Grenze zwischen P_1 und der Volvagallert ist eine dünne, derbe Schicht entstanden, welche späterhin noch prononcirter wird und die spätere Innenhaut der Volva darstellt. Ferner treten im Geflechte A die ersten Andeutungen von Differenzirungen auf: dieselben bestehen darin, dass einerseits die an die Glebaanlage angrenzende Partie eine etwas abweichende Beschaffenheit angenommen hat und aus lichtbrechendern Hyphen gebildet erscheint (Fig. 21 *H*), dass andererseits um den Centralstrang herum ein Mantel dichter verflochtener Elemente sichtbar wird, der jedoch nicht bis ganz oben reicht, sondern nur bis etwas über *g*. Dieser Mantel ist durch einen kleinen Zwischenraum von dem Centralstrang getrennt und wir haben in demselben den ersten Schritt zu erkennen, der zur Ausbildung der späteren Stielwandung führt.

Gerade so, wie ich es an anderer Stelle für *Ithyphallus tenuis* geschildert habe, gestaltet sich auch hier die weitere Entwicklung der Gleba in der Weise, dass von der palissadenförmigen ersten Anlage einzelne Stellen sich vorwölben und dadurch Wülste zu Stande kommen, welche an ihrer Oberfläche überall ausgekleidet sind mit einer Palissade von Hyphenenden. Diese Wülste stellen die späteren Tramaplatten dar, zwischen ihnen befinden sich Falten, aus welchen später die Glebakammern hervorgehen. Durch reichliche Verzweigung der Wülste kommt die labyrinthisch-kammerige Beschaffenheit der Gleba zu Stande. Die Hyphenpalissade, welche sie überzieht, wird später zur Basidienschicht, alles genau so, wie wir es oben für *Clathrus cancellatus* beschrieben haben. Diese Bildung von Wülsten *(Tr)* und Falten *(Km)* ersieht man auf's deutlichste aus Fig. 22, welche die eine Seite der Scheitelpartie eines Fruchtkörpers in dem in Rede stehenden Entwicklungsstadium darstellt. Wir erkennen in dieser Figur aber auch, dass parallel mit der Ausbildung der Gleba eine starke Vergrösserung aller Theile stattgefunden hat und ausserdem noch weitere Differenzirungen eingetreten sind, speciell zwischen dem Centralstrange und der Gleba. In

[1]) Annales du Jardin bot. de Buitenzorg, Vol. VI, p. 9 und 10.

den ersten Anfängen fanden wir dieselben schon im vorangehenden Stadium. Das Geflecht, welches den Raum zwischen Gleba und Centralstrang einnimmt, bleibt nämlich nicht homogen, sondern es zerfällt in drei verschiedene Zonen. Die äusserste derselben folgt genau der Innengrenze der Gleba, ist also wie diese glockig gestaltet; sie ist es, welche schon im vorangehenden Stadium zu finden war und mit *H* bezeichnet worden ist. Sie erscheint in dem Schnitte etwas heller als die Umgebung und ist etwas lockerer verflochten als die nun folgende zweite Zone. Diese zweite Zone geht der ersten *(H)* genau parallel, ist somit ebenfalls glockig gestaltet; in der Figur ist sie mit *I* bezeichnet. Sie ist etwas dichter verflochten als *H* und erscheint daher etwas dunkler. An ihrem Scheitel setzt sie sich seitwärts an den Centralstrang an, setzt sich jedoch nicht in diesen fort, sondern ist von ihm durch ein kleines Interstitium getrennt. Ihre directe Fortsetzung findet sie vielmehr in dem Mantel dichteren Geflechtes, welcher schon im vorangehenden Stadium den Centralstrang umgab und der in der Figur mit *r* bezeichnet ist. Endlich folgt eine dritte, wieder hellere, lockerere Zone *P*, die den Raum zwischen *r* und *I* einnimmt und sich nach unten direct in das in den früheren Stadien mit A_1 bezeichnete Geflecht fortsetzt. Diese dritte Zone ist naturgemäss nicht mehr glockig, sondern wird von oben nach unten immer mächtiger; während bei den beiden äusseren Schichten *H* und *I* die Hyphen wirr verflochten waren, so zeigen sie hier einen deutlich nach aussen gerichteten Verlauf.

Wenn wir nun hier etwas vorgreifen wollen und uns fragen, was denn später aus diesen verschiedenen Schichten wird, so werden wir bald sehen, dass aus der Schicht *H* und allenfalls der äussersten Grenze von *I* der Hut des Receptaculums hervorgeht; an der Peripherie des Centralstranges entsteht die Stielwandung, und endlich bleiben die Schichten *P* und der grösste Theil von *I* im Zustande eines einfachen Geflechtes, das später zerrissen und zerstört wird. Ein ganz besonderes Interesse gewinnt aber nun die Geflechtspartie *I*, wenn wir die Gattung *Dictyophora* zum Vergleiche beiziehen. Wir werden sehen, dass dort eine genau gleiche Differenzirung eintritt, indem eine ebensolche Zone *I* entsteht (siehe Fig. 15), dass aber dort im Zusammenhang mit dieser Zone *I* ein weiterer Receptaculumtheil, nämlich das Indusium entsteht. Wir sind demnach wohl berechtigt, auch in unserem Falle die Zone *I* als ein Homologon des Indusiums anzusehen oder besser ausgedrückt als eine Indusiumanlage, die nicht zu weiterer Ausbildung kommt.

In dem geschilderten Stadium sind alle Theile des *Ithyphallus*-Fruchtkörpers angelegt und es handelt sich jetzt nur noch um deren definitive Ausbildung.

Um dabei mit der Axe zu beginnen, so sieht man bald das mantelartige Geflecht, das den Centralstrang umgibt, in zwei bis drei Lagen von Knäueln zerfallen, die in allen Punkten übereinstimmen mit den Knäueln, die das jugendliche *Clathrus*-Receptaculum zusammensetzen. Dieselben sind durch Interstitien sowohl vom Centralstrang als auch unter sich und gegen die aussen angrenzenden Geflechte getrennt. In diese Interstitien wachsen von beiden Seiten her Hyphenenden, welche später anschwellen und zur Bildung eines Pseudoparenchymes führen. Die Knäuel ihrerseits sind die Anlagen der späteren Kammerhohlräume.

Da nun, wo das Geflecht I sich an den Centralstrang S ansetzt, entsteht nur eine Lage von Kammern (zwischen I und S). Folge dieses Verhaltens ist, dass an dieser Stelle der Stiel eine plötzliche Verschmälerung erfährt, was auf einem Längsschnitt durch den Fruchtkörper (Fig. 23) schon von blossem Auge sichtbar ist. Auch in den reifen, fertigen Exemplaren des Pilzes ist diese Stelle kenntlich: der Stiel beginnt hier plötzlich sich conisch zuzuschärfen, wodurch ein deutlich vorspringender, rings um den Stiel verlaufender Absatz entsteht. Dieser Absatz entspricht genau der Stelle, an welcher bei *Dictyophora*-Arten das Indusium angeheftet ist.

Eine zweite wichtige Veränderung, welche eintritt, ist die Ausbildung des Hutes aus der Zone H und der äussersten Partie von I. Der erste Schritt dazu ist in Fig. 24 zur Anschauung gebracht. Diese Zeichnung stellt einen Längsschnitt durch die oberste Partie des Centralstranges S, der Zone I, H und der Gleba dar. Man sieht nun, wie in die Zone H von beiden Seiten her: sowohl von I aus als auch von der anderen Seite palissadenartig gestellte Hyphen hineinwachsen. Später tritt hier eine starke Erweiterung der Hyphen ein; sowohl in der mittleren Partie als auch in den beiden Palissaden α und γ, und damit ist der Hut fertig, denn er besteht schliesslich, wie bekannt, aus einem Geflechte von weitlumigen Hyphen. Die Tramaplatten scheinen an der Hutbildung durchaus nicht oder jedenfalls nur in sehr geringem Maasse betheiligt zu sein: sie sind es nicht, von denen die äussere Palissade α ausgeht, sondern letztere entspringt aus einer Lage dichteren Geflechtes, die den Tramaplattenenden vorgelagert ist. Nur hie und da sieht man vereinzelte Hyphen aus den Tramaplatten abgehen und in den Hut sich fortsetzen. Abweichend von *Ithyphallus tenuis* bleiben auch die Enden der Tramaplatten noch zur Zeit der Hutbildung meistens von Basidien umschlossen.

Das Gesammtaussehen eines Fruchtkörpers in dem eben besprochenen Zustande, in dem Hutbildung beginnt, ist im medianen Längsschnitte dargestellt in Fig. 23. Man sieht hier zunächst aussen die Volva, dann weiter innen die sehr mächtig gewordene Gleba, welche angefangen hat, Sporen zu bilden und damit gleichzeitig eine grüne Farbe zu erhalten beginnt. Die Axe ist eingenommen vom Stiele, gebildet aus dem Centralstrange S und der Wandung *Sw*, welche letztere aus kleinen polygonalen Kammern zusammengesetzt ist. Am oberen Ende des Stieles geht die Hutanlage ab, deren speciellere Beschaffenheit bereits oben erläutert wurde und durch Fig. 24 dargestellt ist. Unter derselben, zwischen ihr und dem Stiel, befindet sich Hyphengeflecht, das auch makroskopisch zwei Zonen unterscheiden lässt: eine äussere, mehr grau gefärbte, und eine innere, untere, mehr bräunliche. In ersterer erkennen wir die Zone I wieder und an der Stelle, wo sie sich an den Stiel ansetzt, bemerken wir, dass letzterer seine Wand zu verschmälern beginnt.

Die weiteren Vorgänge sind nun bekannt: sie bestehen zunächst in der Vergrösserung der Pseudoparenchymzellen der Stielkammerwände, wodurch letztere in der Richtung ihrer Fläche gedehnt werden und sich dann, weil für diese Dehnung nicht hinreichender Platz vorhanden ist, fälteln. Ich habe diese Vorgänge in meiner bereits mehrfach genannten

Arbeit in den «Annales du Jardin bot. de Buitenzorg» eingehend beschrieben. In der Hutanlage tritt die bereits oben erwähnte Erweiterung der Hyphen ein, die aber hier nicht zur Entstehung eines Pseudoparenchyms führt; vielmehr ist dauernd das Hyphengeflecht als solches zu erkennen; einzelne in die Gleba ragende Vorsprünge stellen die spätere Netzsculptur des Hutes dar. In der Gleba schreitet die Bildung und Reifung der Sporen an den Basidien fort, wodurch die Gesammtfarbe eine dunkelbraungrüne wird. Genaueres über diesen Entwicklungszustand der Fruchtkörper zu sagen, halte ich für überflüssig, ist doch derselbe oft genug beschrieben und abgebildet worden.

Der letzte Act der Entwicklung besteht endlich in der bekannten Sprengung der Volva und Emporhebung des Hutes durch Streckung des Stiels, sowie im Zerfliessen der Gleba. Die Streckung des Stiels wird ermöglicht dadurch, dass das Geflecht der Kammerhohlräume und der Stielaxe verquillt und der Zusammenhang mit dem umgebenden Geflechte P gelockert wird; sie beruht auf der Glättung der bis dahin gefältelten Kammerwände. Für diese Glättung der Kammerwände ihrerseits habe ich an anderer Stelle[1]) die Ursachen darzulegen versucht: Im gefalteten Zustande zeigen die Kammerwände an ihren Umbiegungsstellen eine ungleiche Beschaffenheit der Concav- und Convexseite: an der Concavseite haben die Zellen eine mehr oder weniger dreieckige Contour und erscheinen überdies eng zusammengepresst, an der Convexseite dagegen sind die Zellen rund, oft sogar in der Richtung der Fläche gedehnt und zeigen zahlreiche Intercellularlücken. Erfolgt nun eine Turgorzunahme in den Zellen dieses Pseudoparenchyms, so wird an diesen Umbiegungsstellen ihre Wirkung zu beiden Seiten nicht ganz die gleiche sein: die Zellen der Convexseite, schon rund, werden eine wesentliche Contourveränderung nicht mehr erfahren, die der Concavseite dagegen werden sich abzurunden suchen, ihre Gestalt wird sich in eine rundliche verwandeln und dies führt zu einer Verlängerung der Concavseite. Wenn sich nun aber die Concavseite verlängert und die Convexseite nicht[2]), so muss eine Geradestreckung der Falte eintreten: die Wand wird sich glätten.

Es wurde oben bei *Clathrus* zu zeigen gesucht, dass das Pseudoparenchym des Receptaculums und das Hymenium als gleichwerthige Theile betrachtet werden können, und dass ebenso auch das Geflecht, an welchem sie entspringen: Tramaplatten und Hyphenknäuel in Parallele gestellt werden können. Das Gleiche lässt sich nun auch hier durchführen: es sind dann die Stielaxe und das Geflecht P_1 gleichwerthig, denn an beiden entstehen Hyphenpalissaden; ebenso sind mit denselben in Parallele zu stellen die Hyphenknäuel, welche die Stielaxe umgeben und aus denen später die Receptaculumkammern hervorgehen, und endlich ist auch die Zone I nichts Anderes als ein solcher Hyphenknäuel oder besser gesagt gleich zu setzen einer Reihe solcher Hyphenknäuel, die es aber nicht

[1]) Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums. Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, Jahrgang 1887, p. 142—157.

[2]) Möglicherweise tritt in der Convexseite sogar etwas Verkürzung ein.

dazu bringen, sich von einander zu differenziren. Die Zone *H* dagegen ist die directe Fortsetzung der Interstitien, welche dem Centralstrange entlang die einzelnen Knäuel von einander trennen. Kurz ausgedrückt könnte man daher die Differenzirungen, welche im Fruchtkörper stattfinden, folgendermassen beschreiben: in dem von der Volva umgebenen Theile differenziren sich nach und nach dichter verflochtene Partien und Zwischenräume, welche diese trennen. Diese dichter verflochtenen Theile sind in der Reihenfolge ihrer Entstehung: Stielaxe, Geflecht P_1 mit den Tramawülsten, Hyphenknäuel der späteren Kammerhohlräume des Stieles und das Geflecht *I*. In den Zwischenräumen (*i* und *H*) zwischen diesen dichteren Partien entstehen später der Hut und das Pseudoparenchym der Stielkammerwände.

6. Die übrigen Ithyphallus-Arten.

Neben *Ithyphallus impudicus* ist die Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper auch für die javanische, kleinere, zartere Art *I. tenuis* bekannt. Ich habe dieselbe in einer früheren Publication[1]) beschrieben, wenn auch nicht bis zu den jüngsten Stadien zurückverfolgt. Soweit es sich aus den vorliegenden Untersuchungen beurtheilen lässt, verläuft dort die Differenzirung genau gleich wie bei *I. impudicus* mit Ausnahme von folgenden Punkten: Erstens ist bei *I. tenuis* der Zwischenraum zwischen Stiel und Gleba kleiner, indem die Gleba viel enger glockig ist als in der oben geschilderten Art. Zweitens bleibt in diesem Zwischenraume jedwede Differenzirung zwischen der Schicht *P* und der Schicht *I* aus, es hat das hier befindliche Gewebe dauernd eine gleichmässige Beschaffenheit, abgesehen von einer etwas lockerer verflochtenen Zone an der Grenze gegen die Gleba. Das Ausbleiben dieser Differenzirung hat vielleicht seinen Grund eben darin, dass der enge Raum eine solche nicht ermöglicht. Drittens erfolgt die Hutbildung in der Weise, dass von den Enden der Tramaplatten aus eine dichte Hyphenpalissade in das angrenzende Hyphengeflecht abgeht und sich später in Pseudoparenchym verwandelt. Es erfolgt also mit anderen Worten die Hutbildung in engerem Zusammenhang mit den Tramaplatten und es betheiligt sich an derselben nicht eine ganze breite Zone des angrenzenden Geflechtes wie bei *I. impudicus*.

Ganz ähnlich muss sich *I. rugulosus* verhalten, von dem ich freilich nur ältere Eistadien untersucht habe[2]); auch hier ist der Raum zwischen Gleba und Hut ein nicht sehr weiter, und es treten in demselben keine Differenzirungen ein; dann aber entsteht der Hut in noch viel directerem Zusammenhang mit den Enden der Tramaplatten: man hat dort den Eindruck, dass ganz einfach diejenigen Basidienanlagen, welche an den Enden

---

[1]) Annales du Jardin bot. de Buitenzorg l. c.

[2]) Annales du Jardin bot. de Buitenzorg l. c., p. 35 ff.

der Tramaplatten und ein kleines Stück einwärts liegen, statt zu Basidien zu werden, sich zu Pseudoparenchymzellen ausbilden (vergl. Fig. 34 in meiner mehrmals-genannten Arbeit).

Sehr interesssant wäre es zu wissen, in welcher Weise der Hut bei *I. Ravenelii* angelegt wird. Diese Art ist nämlich vor allen andern dadurch ausgezeichnet, dass der Hut ebenso wie der Stiel kammerige Beschaffenheit hat, nur sind seine Hohlräume weit enger als der Stiel, wie dies aus Figur 44 ersichtlich ist. Angesichts dieser Erscheinung sind nun verschiedene Möglichkeiten denkbar: einmal könnte die Bildung des Hutes in gleicher Weise vor sich gegangen sein wie bei *I. rugulosus*, nur mit dem Unterschiede, dass noch weiter einwärts an den Tramaplatten die Basidienanlagen sich zu Pseudoparenchym umbilden. In diesem Falle wären also dann die Kammern des Hutes gebildet durch die ver-

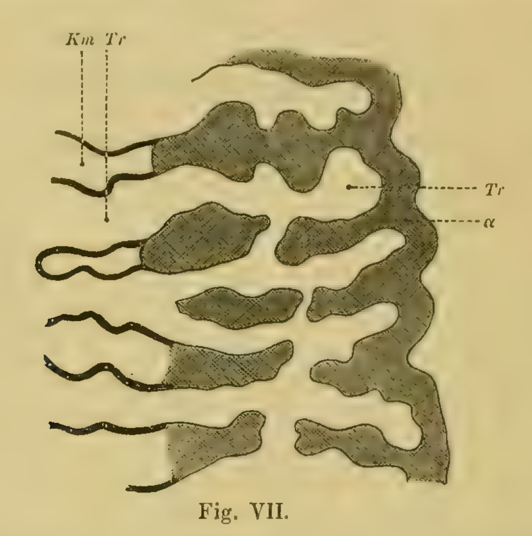


Fig. VII.

Tr Tramaplatten. *Km* Glebakammern. Die schraffirten Partien (α) stellen das Pseudoparenchym des Hutes dar.

quollenen Tramaplatten und die Kammerwände wären die durch Pseudoparenchym ausgefüllten Glebakammern. Vorstehende Fig. VII soll veranschaulichen, wie sich in diesem Falle die Sache etwa gestalten müsste. Diese Annahme würde es auch leicht erklären, warum der Hut dieses *I. Ravenelii* beim Schneiden so leicht zerfällt. — Eine zweite Möglichkeit für die Hutentstehung wäre die, dass man eine ähnliche Differenzirung einer Schicht *H* annimmt wie bei *I. impudicus*, nur mit dem Unterschiede, dass dieselbe sich hier noch in zahlreiche Hyphenknäuel differenziren würde, welche später die Kammern des Hutes darstellen. Drittens könnte man sich auch denken, es sei der Hut homolog mit der Schicht *H* und *I* zusammen. Von diesen drei Möglichkeiten erscheint mir die erste bei weitem die wahrscheinlichste, schon bei der grossen Aehnlichkeit von *I. Ravenelii* mit *I. rugulosus*.

7. Dictyophora phalloidea Desvaux.

Taf. III, Fig. 15—17.

Die Gattung *Dictyophora* ist vor den andern Phalleae sehr ausgezeichnet durch den Besitz des sog. Indusiums, d. h. eines meistens netzartigen Anhängsels des Receptaculums, welches unmittelbar unter dem Hutscheitel, vom Stiele abgehend, in conischer oder glockiger Gestalt über denselben herabhängt. Es standen mir nun schon früher von dieser Gattung Materialien zu Gebote, die Herr Prof. Graf zu Solms-Laubach in Java gesammelt hatte, an denen das Verhalten des Indusiums im «Ei»-Zustande festgestellt werden konnte. Ein diesbezügliches Bild ist in den « Annales du Jardin bot. de Buitenzorg VI», Taf. III, Fig. 19, dargestellt. Es zeigt sich hier die Lage und Orientirung der einzelnen Theile genau gleich wie bei entsprechenden Alterszuständen von *Ithyphallus impudicus*, nur mit dem Unterschiede, dass zwischen Stiel und Hut noch das Indusium eingeschaltet ist. Die Anlage des letzteren gestaltet sich dabei folgendermassen: vom Stiele aus geht eine glockige Zone (dem Hute parallel verlaufend) ab, gebildet aus nebeneinander liegenden Partien von Gallertgeflecht, deren oberste die directe Fortsetzung der Gallert der Stielkammern ist. Diese Partien sind rund oder ellipsoidisch, und da, wo sie aneinanderstossen, befindet sich die Anlage der Indusiumbänder, welche somit ein rundmaschiges Netz darstellt. Weiter zurück konnte ich damals die Ausbildung dieses Indusiums nicht verfolgen, indess kann kein Zweifel darüber bestehen, dass sie in ganz analoger Weise verläuft wie bei den Stielkammern, d. h. in der genannten Zone differenziren sich aus dem Geflechte Hyphenknäuel, dieselben werden an ihrer gegenseitigen Grenze durch Interstitien getrennt, in welche Hyphenenden hineinwachsen, die später ein Pseudoparenchym bilden. Durch die Güte des Herrn F. Müller in Blumenau kam ich nun in den Besitz einer *Dictyophora*, die mit der oben genannten javanischen Form nicht ganz übereinstimmt, sondern der *D. phalloidea typica* angehört, während jene als var. *campanulata* anzusehen ist (cf. systemat. Theil). Von dieser befanden sich unter dem Materiale neben ausgewachsenen Exemplaren auch drei ganz jugendliche Zustände. Die Untersuchung derselben ergab, dass ungefähr bis zu dem Alter, das der Fig. 22 entspricht, absolute Uebereinstimmung mit *I. impudicus* besteht. Das jüngste der drei vorliegenden Exemplare zeigt völlig gleiche Differenzirung wie das in Fig. 21 für *I. impudicus* dargestellte Stadium, nur mit dem Unterschiede, dass zwischen Stiel und Glebaanlage bei der *Dictyophora* das Geflecht ganz wirr erscheint, während bei *I. impudicus* deutliche Hyphenzüge erkannt werden können. Das folgende Stadium ist in Fig. 15 abgebildet und entspricht — abgesehen etwa von der geringeren Grösse — in allen Theilen der Fig. 22: die Gleba ist herangewachsen zu deutlichen Wülsten und Falten, ferner sieht man — freilich nur im obersten Theile des Fruchtkörpers — deutlich differenzirt die Zone *I* und zwischen ihr und der Gleba die Zone *H*, wenn auch etwas

weniger mächtig entwickelt als bei *Ithyphallus impudicus*. — Im dritten Exemplare waren schon die ersten Anfänge der Indusiumnetzbänder sichtbar: Fig. 16 stellt ein Stück eines Längsschnittes durch den obersten Theil dar. Die Zone I war hier nicht mehr deutlich als solche abgegrenzt, dagegen zeigten sich einzelne, schmale, langgezogene Hohlräume I_1, in welche ringsum Hyphenenden hineinragen; es ist anzunehmen, dass aus diesen Hyphenenden später das Pseudoparenchym entsteht, welches die Netzbänder des Indusiums bildet. Die Lage dieser Partien I_1 entspricht, soweit man es feststellen kann, der Innengrenze der Zone I. Anders dürfte sich letzteres gestalten bei der oben erwähnten javanischen Form, wo wahrscheinlich die Zone I in mehrere Partien zerfiel, und zwischen diesen (nicht an ihrer Innengrenze) die Indusiumbänder sich bildeten. Noch anders verhält sich wohl *D. phalloidea var. Farlowii*: dort ist nämlich im fertigen Zustande ein Indusium vorhanden, welches nicht netzig ist, sondern eine einfache, continuirliche, pseudoparenchymatische Haut darstellt. Hier können wir uns denken, dass an der ganzen Innengrenze von I eine continuirliche Schicht von Hyphenenden entsteht, die zu Pseudoparenchym anschwellen.

Sei dem nun in den einzelnen Fällen wie ihm wolle, so besteht entwicklungsgeschichtlich zwischen *Dictyophora* und *Ithyphallus impudicus* ein Unterschied darin, dass bei ersterer im Zusammenhang mit der Zone I ein Indusium angelegt wird, während bei letzterem die Ausbildung dieser Zone zum Indusium unterbleibt. Bei *I. tenuis* wird endlich die ganze Zone überhaupt nicht angelegt. Bei den *Mutinus*-Arten werden wir dann eine noch geringere Differenzirung des Geflechtes zwischen Stiel und Gleba vorfinden.

In dem gleichen, in Fig. 16 dargestellten Stadium ist ferner auch der Hut in seiner ersten Anlage vorhanden. Derselbe tritt uns entgegen in einer ganz schmalen Zone von inhaltreichen, dicht verflochtenen Hyphen α, welche unmittelbar den Enden der Tramaplatten angelagert ist, wie es in Fig. 17 deutlich zur Anschauung kommt. Es scheint mir, dass diese Hutanlage nicht der ganzen Zone H von *Ithyphallus* entspricht, sondern nur ihrer äussersten Partie, während die inneren Partien dauernd als Hyphengeflecht bestehen bleiben und später das Primordialgeflecht darstellen, welches das Indusium vom Hut trennt. Die Basidien, welche die Tramaplattenenden umkleiden und unmittelbar unter dem Hute liegen, dürften nicht zur definitiven Ausbildung kommen, wenigstens war bei den von Prof. Solms gesammelten Exemplaren das Ende der Platten nicht Basidien-umkleidet.

8. Mutinus Mülleri Ed. Fischer.[1]

Taf. IV und V, Fig. 25—31.

In Blumenau (Sta. Catharina, Brasilien) sammelte Herr Fritz Müller zwischen moderndem Bambus einen *Mutinus*, welcher dem Habitus nach dem *Mutinus caninus* nahe zu stehen scheint, aber doch von ihm wesentlich abweicht. Fig. 28 gibt die Darstellung des-

[1]) In Saccardo Sylloge Fungorum, Vol. VII, Pars I, p. 12.

selben. Die ganze Höhe des entwickelten Pilzes beträgt 4—8 Cm.[1]) Der Stiel des Receptaculums ist schlank und hat eine ziemlich gleichmässige Dicke von 6—9 Mm.; er hat weisse Farbe, nach oben röthlich werdend, oder er ist ganz röthlich, nach oben dunkler werdend. Die Stielwandung besteht aus einer einzigen Lage von Kammern, die nach aussen fast ausnahmslos geschlossen sind. Die Kammerwände scheinen aus zwei bis drei Zelllagen zu bestehen, man trifft zwar im Schnitte oft mehr, doch ist in solchen Fällen nicht ausgeschlossen, dass der Schnitt schief geführt war. — Der sporentragende Theil des Receptaculums ist dunkel schmutzig purpurroth gefärbt, seine Länge betrug (im Alkohol) 13—22 Mm.; dabei war er aber stets weniger lang als der Stiel, in den exquisitesten Fällen erreichte er nur $^1/_4$—$^1/_5$ der Gesammtlänge des Receptaculums, bei kleinen Exemplaren aber nicht ganz die Hälfte derselben. Sein grösster Durchmesser kommt dem Stieldurchmesser gleich; er hat conische oder hornförmige Gestalt und war am Scheitel in den mir vorliegenden Exemplaren offen; seine Oberfläche ist querrunzlig, von derjenigen des Stieles deutlich verschieden und von ihr auch scharf abgegrenzt (zuweilen durch eine eigentliche Einschnürung), wobei aber die Grenze nicht immer ringsum in gleicher Höhe verläuft. Die Kammern, aus welchen dieser sporenbedeckte Receptaculumtheil besteht, entbehren der Innenwand, so dass, vom Stielhohlraum aus gesehen, eine Netzskulptur zu Stande kommt, also ein ähnliches Verhalten wie bei *Mutinus caninus*; indess sind bei *M. Mülleri* die Wände der Kammern weniger dick, wodurch das Netz grossmaschiger erscheint. Es nähert sich vorliegende Art bezüglich der Wanddicke beim sporentragenden Theile des Receptaculums mehr dem *M. bambusinus*[2]) als dem *M. caninus*: Die Aussenwand besteht nämlich in unserm Falle aus durchschnittlich sechs Zelllagen, bei *M. caninus* aus etwa 20, bei *M. bambusinus* aus vier bis sechs. — Die Sporenmasse ist bräunlich, die Sporen haben $1^1/_2$—2 μ Durchmesser und 4—5 μ Länge. Der Geruch ist nach Mittheilung von Herrn F. Müller nicht stark und ähnlich demjenigen der vorstreckbaren Stinkhörner gewisser Raupen.

Am meisten Aehnlichkeit scheint *M. Mülleri* zu haben mit *M. bambusinus*; dieser letztere unterscheidet sich jedoch von ihm durch den im Verhältniss zum Stiel wesentlich längeren sporentragenden Theil, durch die rothe Farbe des Stieles und dadurch, dass bei ihm die Kammerung des sporenbedeckten Receptaculumtheiles von der des Stieles noch weniger verschieden ist. Auch scheint in unserer Art der sporentragende Theil feinrunzliger zu sein als bei *M. bambusinus*. Von *M. caninus* unterscheidet sich *M. Mülleri* durch den weniger massiven Obertheil.

Neben ausgebildeten Exemplaren lagen mir zur Untersuchung mehrere Eizustände in verschiedensten Altersstadien vor, von denen Fig. 29—31 die drei vorgerücktesten im medianen Längsschnitt darstellen; für die jüngeren Stadien würden sich die Bilder von dem

---

[1]) Es kommen aber auch kleinere Exemplare von nur 2 Cm. vor.

[2]) Ueber diese Art vergl. meine mehrmals citirte Arbeit in den „Annales du Jardin bot. de Buitenzorg".

für *M. bambusinus* gegebenen (l. c. Fig. 26, Taf. IV) kaum unterscheiden. Auch die ältern zeigen übrigens nicht grosse Unterschiede (vergl. unsere Fig. 29—31 mit Fig. 27 und 28 l. c.). In dem ältesten Eizustande (Fig. 29) war das Receptaculum roth und zwar purpurcarminfarbig, an der Spitze sehr intensiv gefärbt, nach unten blasser werdend bis zur Basis, wo die Farbe blass rosa-gelblich ist. In jüngeren Zuständen (Fig. 30) ist nur die obere Hälfte des Receptaculums carminfarbig und zwar blasser als in Fig. 29, nach der unteren Hälfte hin geht die Farbe in eine gelbliche über; in dem noch jüngeren Zustande Fig. 31 endlich ist von röthlicher Färbung gar nichts mehr wahrzunehmen. Dies das Verhalten von Exemplaren, die etwa 1½ Monate vorher in Alkohol gesetzt worden sein mögen. Der rothe Farbstoff gehört dem Zellinhalt des Pseudoparenchyms an und fand sich dort in Form von rothen Nadeln eingelagert.

Wie Fig. 29—31 lehren, war auch in diesen Jugendzuständen der Receptaculumscheitel offen. Bei *M. bambusinus* sieht man in älteren Eistadien den oberen Theil des Receptaculums vom unteren durch eine Ausbiegung etwas abgesetzt, bei *M. Mülleri* ist dies nicht oder kaum der Fall.

Nach dem Vorstehenden sollte man nun erwarten, dass *M. Mülleri* bei genauerer Untersuchung völlig gleiches Verhalten zeigt wie *M. bambusinus* und *M. caninus*: d. h. die Axe des Receptaculums bestehend aus gallertigem Geflecht, dann die pseudoparenchymatische Receptaculumwand, dann ein zusammengedrücktes Hyphengeflecht, dann direct die Tramaplatten. Allein bei genauerer Besichtigung wurde ich bald auf einen Punkt aufmerksam, der nähere Untersuchung wünschenswerth erscheinen liess: es zeigte sich nämlich der ganze Raum zwischen dem oberen Receptaculumtheil und der Gleba von sehr locker liegenden, kugligen Zellen erfüllt, von ungefähr gleicher Grösse oder etwas kleiner wie die des Receptaculums selber, und auch nach innen vielerorts sich unmittelbar an das letztere ansetzend. Nach Analogie anderer *Mutinus*-Arten hätten wir, wie soeben gesagt, hier nur zusammengedrücktes Hyphengeflecht zu erwarten gehabt. Dies veranlasste eine nähere Untersuchung der Entwicklung der Fruchtkörper.

Das jüngste untersuchte Stadium zeigte die Gleba schon ziemlich vorgerückt, aber noch ohne Sporenbildung. Die Tramaplatten waren an ihrem Ende von jungen Basidien umschlossen und sind durch eine Schicht von Hyphengeflecht von der Stielanlage getrennt. Wir sahen nun bei *I. impudicus* und *Dictyophora*, dass das Geflecht, welches den Zwischenraum zwischen Stiel und Gleba einnimmt, sehr stark entwickelt war in Folge der glockigen Gestalt der letzteren, hier ist das nicht der Fall: die Glebaanlage verläuft viel steiler und der Raum zwischen ihr und dem Stiel ist daher schmal.

Untersucht man jetzt in Fruchtkörpern, bei denen die Gleba sich zu bräunen beginnt, dieses zwischen Gleba und Stiel liegende Geflecht, so trifft man folgende Verhältnisse: In Fig. 25 stellt *S* den Rand der Stielaxe dar, *b* das Geflecht zwischen Stiel und Gleba. Man sieht nun in *a* das Geflecht, welches die späteren Kammerhohlräume darstellt. Während dasselbe aber bei den meisten anderen Phalloideen (cf. z. B. *Clathrus* in Fig. 9

Rp) ringsum abgegrenzte Partien darstellt, ist dies hier nicht der Fall, indem es mit dem Geflecht der Stielaxe in Continuität steht. Nur nach den drei anderen Seiten ist es scharf umgrenzt dadurch, dass Hyphen in ausserordentlich enger, palissadenartiger Lagerung rings abgehen. Diese Palissade *z* stellt die späteren Kammerwände dar und so erklärt es sich auch, wesshalb im fertigen Zustande die Receptaculumkammern hier offen sind: es entsteht eben an der Innenseite des Geflechtes der Kammern keine solche Palissade. Nun zeigt sich aber weiter, dass die Palissade *z* gegen das anstossende Geflecht *b* nicht scharf abgegrenzt ist, sondern in dieses übergeht dadurch, dass ihre Hyphen wirre und lockere Verflechtung annehmen. Das Verhalten ist also ein ganz ähnliches wie bei *Ithyphallus impudicus* dasjenige der Zone γ gegenüber β (Fig. 24).

Die weitere Entwicklung stellen die Figuren 26 und 27 dar: man sieht zunächst die palissadenförmig gelagerten Hyphen in *z* anschwellen und pseudoparenchymatische Beschaffenheit annehmen, wodurch die Stielwandung ihre definitive Structur — allerdings zunächst noch kleinzellig — annimmt (Fig. 26); die Fortsetzung dieser Hyphen, d. h. die Hyphen in *b*, erscheinen zu dieser Zeit zum Theil ebenfalls etwas angeschwollen und glänzender lichtbrechend, oft kuglige Glieder zeigend, und zwar ist dies in der ganzen zwischen Stiel und Gleba liegenden Zone der Fall, nur sind die angeschwollenen Theile in der gegen den Stiel zu liegenden Partie viel zahlreicher und dichter als gegen die Gleba hin. Während dann schliesslich die Zellen der Stielwand *z* sich vergrössern, zeigen auch die Hyphen der Zone *b* immer deutlicher die kugligen Anschwellungen, welche mehr und mehr heranwachsen, bis endlich die oben geschilderten Verhältnisse in ihrer vollendeten Form vorliegen (Fig. 27). Zwischen den einzelnen Kugeln sieht man noch unangeschwollene Hyphenstücke, zuweilen mit den kugligen Gliedern in Verbindung stehend und zum Theil in Desorganisation begriffen.

Indessen hat sich auch die Gleba vergrössert. Oben wurde gezeigt, dass anfänglich die Enden der Tramaplatten rings von Basidienanlagen umgeben waren. Im späteren Verlaufe tritt jedoch hierin eine Veränderung ein, insofern als man (s. Fig. 26 bei *d*) am Ende verschiedener Tramaplatten die Basidienschicht unterbrochen sieht und das Geflecht der Trama mit der Zone *b* in directer Verbindung steht. Ob dies aber dadurch geschieht, dass einzelne Basidienanlagen zu gewöhnlichen Hyphen auswachsen, oder dadurch, dass die Basidienschicht an einer Stelle durchbrochen wird durch Hyphen aus dem Tramainnern, das liess sich nicht entscheiden: wahrscheinlicher ist jedenfalls das letztere.

Wenn nun die Streckung des Stieles eintritt, so liegt die Gleba direct der aus kugligen Zellen gebildeten Zone *b* auf, und diese wiederum direct dem oberen Theile des Receptaculums. Beim Abfliessen der Sporenmasse scheinen dann die kugligen Zellen von *b* grösstentheils mit wegzugehen, denn bei der Untersuchung von Exemplaren, die keine Sporenmasse mehr tragen, findet man die Receptaculumwand (*z*) grösstentheils nicht mehr von lockeren Pseudoparenchymzellen bedeckt.

Mutinus bambusinus ist in allen Theilen sehr ähnlich dem soeben geschilderten

M. Mülleri, und so unterzog ich denselben, nachdem die obigen Verhältnisse gefunden waren, einer nochmaligen Untersuchung, um zu sehen, ob in dem Geflechte zwischen Gleba und Receptaculum bei ihm nicht auch Aehnliches eintritt. In der That sind in den jüngeren Zuständen die Verhältnisse wesentlich dieselben, allein in der weiteren Entwicklung zeigte sich ein Unterschied: in der Zone *b* schwellen die Hyphen höchstens in der unmittelbaren Nähe des Stieles kuglig an, während der übrige Theil derselben dauernd im Zustande gewöhnlicher Hyphen verbleibt. Der Raum zwischen Gleba und Stiel ist also grösstentheils von gewöhnlichem Geflechte eingenommen.

Fragen wir uns schliesslich, wodurch sich *M. Mülleri* in seiner Entwicklung von den früher besprochenen Phalleae, speciell von *Ithyphallus impudicus*, unterscheidet, so sind folgende zwei Punkte hervorzuheben:

1) Das Zwischengeflecht zwischen Gleba und Stiel ist viel weniger mächtig als bei *I. impudicus*, ja sogar noch schmäler als bei *I. tenuis;*

2) es unterbleibt in diesem Zwischengeflecht nicht nur die Differenzirung der Zone *I*, sondern überhaupt jedwede Differenzirung, wir haben das genau gleiche Verhalten wie im alleroberstcn Theile der jungen Fruchtkörper von *I. impudicus* (bei *y* in Fig. 24), nur mit dem Unterschiede, dass dort die Hyphen weitlumig wurden, ohne in kuglige Abschnitte zu zerfallen. In gewissem Sinne entspricht also die Partie *b* dem Hute von *Ithyphallus impudicus.*

9. Mutinus caninus (Huds.).

Taf. V, Fig. 32.

Mutinus caninus zeichnet sich bekanntlich dadurch aus, dass der obere, sporenbedeckte Theil seines Receptaculums eine auffallend massivere Ausbildung der Wandung aufweist als der untere Theil. Es erschien daher wünschbar, die Anlegung dieses Theiles näher zu untersuchen. Jugendliches Material, welches ich der Güte des Herrn Dr. Hesse in Cassel verdankte, bot mir dazu die geeignete Gelegenheit und ergab, dass in dem genannten Punkte gegenüber *M. bambusinus* und *Mülleri* Unterschiede vorliegen: es sind nämlich hier die Differenzirungen in dem zwischen Stiel und Gleba liegenden Theile wieder etwas weitgehender. In Fig. 32 sind die diesbezüglichen Verhältnisse dargestellt. Zunächst finden wir auch hier das Geflecht der Stielaxe *S* und mit demselben in Continuität das Geflecht der späteren Kammerhohlräume der Stielwand (α), genau so wie bei *M. Mülleri.* Nach den drei nicht der Stielaxe zugekehrten Seiten geht von dem Geflecht α eine dichte Hyphenpalissade *z* ab, die wie bei *M. Mülleri* in ein lockeres Geflecht *b* übergeht. Statt dass aber nun dieses Geflecht *b* wie dort bis zur Gleba reicht, ist es nur relativ schmal und geht dann auf der anderen Seite sofort wieder über in eine dichtere Hyphenpalissade *r*, und erst das Geflecht *m*, aus welchem diese letztere hervorgeht, reicht dann hinüber

gegen die Gleba. An der Grenze der Gleba wird ein Hut nicht differenzirt, indess halte ich es aber doch für wahrscheinlich, dass dort eine lockere Schicht, welche *H* bei *I. impudicus* entspricht, vorhanden ist. Allerdings war mein Material nicht dazu geeignet, dies mit Sicherheit nachzuweisen. Trifft diese Vermuthung zu, so würde der Vergleich mit *I. impudicus* folgendermassen ausfallen: es unterbleibt bei *M. caninus* die Differenzirung der Zone *P* und das Geflecht *m* entspricht gleichzeitig den Zonen *I* und *r*. Es entspricht also hier das Verhalten des Geflechtes zwischen Stiel und Gleba in seiner ganzen Länge demjenigen bei *I. impudicus* in der Gegend *f* der Fig. 22 und 24 und wäre demjenigen von *I. tenuis* sehr ähnlich, nur fehlt die Ausbildung eines Hutes. — Die Zone *b* und die beiden angrenzenden Palissaden sind es dann, aus welchen die Kammerwände im oberen Receptaculumtheil hervorgehen.

10. Mutinus (Xylophallus) xylogenus Mont.

Taf. V, Fig. 33 und 34.

In den Annales des sciences naturelles vom Jahre 1855 beschreibt Montagne unter dem Namen *Phallus xylogenus* einen kleinen Pilz, welchen er zu den Phalloideen stellt, der aber von den meisten Formen dieser Gruppe durch seine Kleinheit abweicht. Es besteht derselbe im entwickelten Zustande nach der Abbildung, welche Montagne gibt, aus einer becherförmigen, oben zerschlitzten Volva, aus welcher ein blasser, zarter Stiel hervorragt, dessen Durchmesser etwa 2 Mm. beträgt. Dieser Stiel, der aussen etwas netzig erscheint, trägt an seinem Scheitel eine hutartige Bildung: eine Art Kappe oder Mütze von bräunlicher Farbe und conisch-glockiger Gestalt, am Scheitel geschlossen und am Rande unregelmässig zerrissen. Diese Bildung vergleicht Montagne mit dem Hute von *Ithyphallus*, während der Stiel nach ihm ebenfalls dem der anderen Phalleae gleich zu stellen ist. Obwohl der «Hut» am Rande frei ist, stellt doch Montagne diese Art vorläufig zu *Mutinus*, und zwar aus dem Grunde, weil der «Hut» undurchbohrt und glatt ist.

Ich war nun in der glücklichen Lage, im Musée d'histoire naturelle die Montagne'schen Exemplare genau untersuchen zu können. Soll ich es ein sonderbares Spiel des Zufalles nennen, dass diese genauere Untersuchung mich in diesem kleinen Pilz gerade einen *Mutinus* erkennen liess, aber aus ganz anderen Gründen, als dies bei Montagne geschehen war! Es zeigte sich nämlich, dass der von diesem Autor als Hut angesprochene Theil nicht ein Hut im Sinne desjenigen von *Ithyphallus* ist, sondern nicht mehr und nicht weniger als der losgerissene und emporgehobene Volvascheitel. Unter diesem befindet sich die Sporenmasse und diese umschliesst ganz einfach — ähnlich wie bei *Mutinus* — den Scheitel des stielförmigen Receptaculums. Der in Fig. 33 abgebildete Längsschnitt eines Jugendstadiums bestätigt dies. Der Schnitt gibt aber — das muss ausdrücklich bemerkt

werden — nur Auskunft über die allgemeine Orientirung der Theile, nicht aber über ihre relative Grösse, auch die Gestalt ist nicht ganz die ursprüngliche: der Schnitt entstammt nämlich einem in Wasser aufgeweichten, seit Montagne's Zeit getrocknet gewesenen Exemplar. Wir finden hier folgende Verhältnisse: Zu äusserst umgibt eine Volva das Ganze. Von der Basis erhebt sich der Stiel, welcher, wie bei den anderen *Mutinus*-Arten, in seinem oberen Theile von der Gleba umgeben ist und kammerige Beschaffenheit hat. Die Kammerwände sind im vorliegenden Stadium noch nicht pseudoparenchymatisch, sondern bestehen aus zwei einander gegenüberstehenden Palissaden, genau so wie bei vielen anderen Phalleae *(Ithyphallus, Dictyophora).* An der Stelle, wo er in die Gleba eintritt, erweitert sich der Stiel etwas, um sich dann scheitelwärts zuzuspitzen und mit einer apicalen Oeffnung der Wandung zu endigen. Ein Unterschied gegenüber den anderen *Mutinus*-Arten besteht aber darin, dass das Receptaculum die Gleba nicht ganz durchsetzt, sondern nur bis etwa in die Mitte derselben reicht (vergleiche mit Fig. 33 die Fig. 29—31 von *M. Mülleri*). Die ganze obere Partie des jungen Fruchtkörpers ist von der Gleba eingenommen: der Verlauf ihrer Tramaplatten verhält sich so, dass dieselben von den beiden Seiten oben ausgehen und von da einerseits nach der Axe, andererseits nach unten verlaufen. In der Axe über dem Stielscheitel stossen dann die von beiden Seiten herkommenden Tramaplatten zusammen: wie ich mich aber bei weiterer Präparation überzeugen konnte, sind sie hier nicht verwachsen, sondern es setzt sich der aus der Stielspitze austretende Strang von Hyphengeflecht zwischen ihnen hindurch fort, nur ist er hier völlig zusammengedrückt und unkenntlich geworden. Es ist also auch hier, wie bei den übrigen Phalleae, die Gleba am Scheitel unterbrochen, nur ist diese Durchbrechung im vorliegenden Zustande weniger sichtbar, weil die von beiden Seiten kommenden Tramaplatten das durchsetzende axile Geflecht ganz zusammendrücken. Ganz deutlich zeigt sich dieses Verhältniss am Schnitte durch ein noch jüngeres Stadium, welches in Fig. 34 abgebildet ist. Derselbe bietet zwar kein tadelloses Bild, ist auch nicht ganz median; das, worauf es ankommt, tritt aber an demselben doch hinreichend deutlich hervor: in der Axe befindet sich die Stielanlage (die Wand ist mit *Sw* bezeichnet), welche aber nur ein Stück weit nach oben ragt (wäre der Schnitt median, so würde sie vielleicht noch etwas weiter reichen [?]), darüber befindet sich Primordialgeflecht. Zu beiden Seiten der Axe bemerkt man die Anlage der Gleba (a) in Form der bekannten Wülste und Falten.

Dies alles beweist, dass die Verhältnisse bei *Xylophallus xylogenus* die gleichen sind wie bei *Mutinus*, und daraus darf wohl auch geschlossen werden, dass der Entwicklungsgang des Fruchtkörpers in allen Punkten gleich verläuft wie dort. Der einzige wesentlichere Unterschied besteht darin, dass das Receptaculum weiter unten aufhört. Vielleicht hängt dies auch wieder mit den Platzverhältnissen zusammen und man kann möglicherweise annehmen, dass in der oberen Partie zwischen den beiden gegenüber liegenden Theilen der Glebaanlage so wenig Platz vorhanden ist, dass nicht nur jedwede Differenzirung zwischen Stiel und Gleba ausbleibt, sondern sogar ersterer an dieser Stelle gar nicht angelegt wurde.

II. Zusammenfassung der Resultate.

Vorstehende Untersuchungen können in keiner Weise den Anspruch auf Vollständigkeit machen, indem sie in der Kenntniss der Fruchtkörper-Entwicklungsgeschichte noch bedeutende Lücken übrig lassen, die freilich bei der schweren Zugänglichkeit des Materiales wohl erst im Laufe der Zeit werden ausgefüllt werden können; nur von zwei Arten: *Clathrus cancellatus* und *Ithyphallus impudicus*, sind die Differenzirungsvorgänge bis zu sehr frühen Stadien zurückverfolgt worden und auch bei diesen sind nicht alle Punkte ganz aufgeklärt; für andere, wie *Kalchbrennera Tuckii*, *Dictyophora phalloidea*, *Mutinus Mülleri*, *M. xylogenus*, *M. caninus*, liegt ebenfalls die Entwicklungsgeschichte mehr oder weniger vollständig vor uns, was ermöglicht wurde durch Beobachtungen einer Anzahl von Jugendstadien und Vergleichung mit den oben genannten, vollständiger bekannten Arten; zu diesen kommen dann noch einige Species, für welche bereits früher jugendliche Zustände bekannt waren: *Ithyphallus tenuis*, *Mutinus bambusinus*, *Ithyphallus rugulosus*. Für eine ganze Reihe von Formen, zu denen die grösste Mehrzahl der Clathreae gehört, fehlen auch jetzt noch genauere Beobachtungen über die Fruchtkörper-Entwicklungsgeschichte; immerhin gestatteten aber die paar vereinzelten Thatsachen, welche über Jugendzustände derselben bekannt sind, mit Hülfe der Vergleichung der fertigen Zustände einige Schlüsse in dieser Richtung, Schlüsse freilich, welche der Verification durch directe Beobachtung dringend bedürfen.

Die vorliegenden Thatsachen sind aber immerhin zahlreich genug, um eine Verallgemeinerung zu gestatten und sich ein Gesammtbild zu entwerfen von den allen Phalloideen gemeinsamen Entwicklungsvorgängen, freilich unter dem Vorbehalte der Verification aller noch nicht direct beobachteten Punkte.

Diese Verallgemeinerung soll nun im Folgenden versucht werden und nachher sollen dann die Modificationen des Entwicklungsganges besprochen werden, denen die verschiedenen einzelnen Arten ihre Entstehung verdanken.

Wollen wir den Gang der Fruchtkörperdifferenzirung, so wie er sich nach vorstehenden Beobachtungen für alle Phalloideen als ein gemeinsamer ergibt, in kurzen Worten zusammenfassen, so kann dies in folgender Weise geschehen:

Der Fruchtkörper der Phalloideen: Gleba, Receptaculum, Volvagallert geht hervor aus einer Anschwellung des Markes von Mycelstrangendigungen, dadurch, dass dieses in zwei verschiedene Geflechtarten differenzirt wird: 1) dichteres Geflecht, das in den meisten Fällen sich später in Gallertgeflecht verwandelt; 2) lockeres Geflecht, das der Regel nach pseudoparenchymatisch wird.

I. Diese Differenzirungen beginnen damit, dass im verbreiterten Ende des Markes des Hyphenstranges zunächst zwei Partien von dichterem Geflecht gebildet werden: der Centralstrang S (und — bei den Clathreae — dessen Zweige) und die Volvagallert G (bei den Phalleae mit der innen angrenzenden Zone P_1). Zwischen diesen erst differenzirten dichteren Partien bleibt zunächst noch undifferenzirtes Geflecht: das Zwischengeflecht A übrig.

Dieses Stadium der Entwicklung wird für *Clathrus cancellatus* illustrirt durch Taf. I, Fig. 1, für *Ithyphallus impudicus* durch Taf. III, Fig. 20.

II. Weiterhin treten, ungefähr gleichzeitig, folgende Veränderungen auf:

1) Von den soeben genannten erst differenzirten dichteren Partien aus entstehen wulstartige Vorwölbungen Tr und zwischen denselben Falten Km, und zwar ist je nach Verhältnissen der Ort ihrer Anlage ein verschiedener.

Wir sehen diese Bildungen z. B. in den Fig. 4 und 9, dann in Fig. 15 und 22.

2) Im Zwischengeflecht A schreitet die Differenzirung von dichteren und lockerern Geflechtspartien fort, bald weitergehend, bald in geringerem Maasse.

So finden wir, dass bei *Clathrus* das Zwischengeflecht sich in die Knäuel α und Rp und schmale zwischenliegende lockere Zwischenbänder getrennt hat (Fig. 3 und folgende), bei *Ithyphallus impudicus* führt diese Differenzirung zur Entstehung der dichteren Zonen r und I und der zwischenliegenden, lockeren i, P und H (Fig. 22), wobei dann später r nochmals in einzelne dichtere Knäuel zerfällt; bei *M. Mülleri* dagegen bleibt das ganze Zwischengeflecht A eine einzige Zone von lockerem Geflecht (Fig. 26 in b).

3) An der Peripherie der dichteren Partien, und zwar sowohl der erstdifferenzirten als der später entstandenen, entsteht an den meisten Stellen eine Schicht von etwas angeschwollenen Hyphengliedern, häufig in Form einer aus Hyphenenden gebildeten Palissade.

III. Nachdem nun diese sub 1), 2) und 3) genannten Veränderungen erfolgt sind, verwandeln sich die soeben erwähnten an der Peripherie der dichteren Partien entstandenen Hyphenschichten resp. Palissaden, sowie auch die Hyphen der lockeren Partien in den typischen Fällen je nach dem Raume, der ihnen zur Verfügung steht, entweder zu Basidien oder zu Pseudoparenchymzellen: Basidien entstehen überall da, wo eine Hyphenpalissade an einen freien Raum grenzt (also an den Flanken der Wülste), da hingegen, wo die Hyphen allseitig umschlossen sind, werden sie pseudoparenchymatisch. — Gleichzeitig gehen die dichteren Partien in den Zustand von Gallertgeflecht über.

Ausnahmen von diesem Verhalten kommen insoferne vor, als es sowohl lockere Partien gibt, die sich nicht in Pseudoparenchym verwandeln, als auch dichtere, die nicht gallertig werden; beide bleiben dann im Zustande eines gewöhnlichen Hyphengeflechtes.

Als Beispiel für ersteren Fall ist zu nennen die Zone P bei *Ithyphallus impudicus*, als Beispiel für letzteren die Zone I. Bei allen gestielten Formen ferner bleibt das Geflecht, welches in den unteren Partien des Fruchtkörpers den Centralstrang mittelbar umgibt, im Zustande gewöhnlichen Hyphengeflechts. — *Clathrus cancellatus* zeigt unter den genauer untersuchten Formen die geringste Ausnahme von obigem Verhalten, indem nur in den Platten Pl das Zwischengeflecht gewöhnliches Hyphengeflecht bleibt.

IV. Die letzten Veränderungen der Fruchtkörper sind bekannt: definitive Ausbildung der Pseudoparenchympartien, welche das Receptaculum darstellen, Sporenbildung an den Basidien, Verquellung der Gallertgeflechte. Diejenigen Geflechte, welche im Zustand gewöhnlichen Hyphengeflechts verblieben sind, stellen dann Trennungsschichten dar, die bei der schliesslichen Streckung des Receptaculums zerrissen werden.

Nachdem wir nun so die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse kennen gelernt haben, welche für die ganze Gruppe der Phalloideen gelten, erhebt sich die weitere Frage: Durch was für Modificationen dieser Entwicklung kommen die einzelnen Formen zu Stande?

Zunächst lassen sich in Bezug auf die Fruchtkörperdifferenzirung zwei Haupttypen unterscheiden, von denen der erste die Phalleae umfasst, der zweite die Clathreae:

A. Bei den Phalleae stellt die erstdifferenzirte Zwischengeflechtspartie A eine kegel- oder cylinderförmige Zone dar, die in ihrer Axe vom Centralstrange S durchsetzt wird und von der Volvagallerte überwölbt ist. Die Wülste und Falten entstehen an der Innenseite der Volvagallert, durch das Geflecht P_1 von ihr getrennt.

B. Bei den Clathreae theilt sich das Zwischengeflecht A wenigstens in seinem oberen Theile in mehrere Partien, welche mit Partien der Volvagallerte alterniren. Jede der letzteren bildet das Ende eines Zweiges des Centralstranges. Die Wülste und Falten entstehen im Winkel zwischen den Centralstrangzweigen.

Diese beiden Typen lassen sich scharf von einander unterscheiden und es ist zur Stunde kein allmäliger Uebergang zwischen denselben bekannt. — An die Clathreae reiht sich *Kalchbrennera* an als besonderer Typus, der durch die Vertheilung des Zwischengeflechtes A abweicht. In der folgenden Auseinandersetzung lasse ich jedoch diese Gattung einstweilen bei Seite.

Untersuchen wir jetzt, wodurch innerhalb jedes dieser zwei Typen die einzelnen Formen zu Stande kommen.

A. Innerhalb der Gruppe der Phalleae.

Die Verschiedenheiten in der Geflechtsdifferenzirung, welche innerhalb der Phalleae die verschiedenen Formen bedingen, bestehen ausschliesslich in einer mehr oder weniger vollkommenen Weiterdifferenzirung des Zwischengeflechtes *A*.

Am unvollkommensten erfolgt dieselbe bei *Mutinus bambusinus*, wo die Differenzirung mit der Bildung von Centralstrang und Volvagallert nebst Falten und Wülsten ihr Ende erreicht: das Zwischengeflecht *A* differenzirt sich nicht weiter; in seiner an den Stiel grenzenden Partie wird es pseudoparenchymatisch, weiter aussen aber bleibt es gewöhnliches Hyphengeflecht. *M. Mülleri* unterscheidet sich nur insoferne, als im ganzen Zwischengeflechte *A* von innen bis aussen die Hyphen kuglig anschwellen.

Etwas weiter schreitet die Differenzirung bei *Mutinus caninus*, bei welchem, wenn meine oben ausgesprochene Vermuthung sich bestätigt, das Zwischengeflecht sich differenzirt in eine mittlere Zone dichteren Geflechts, die von Centralstrang und Gleba getrennt ist durch schmale Zonen lockeren Geflechts. Von diesen beiden Zonen lockeren Geflechts wird später die an den Stiel grenzende pseudoparenchymatisch, die äussere, ebenso wie auch die mittlere, dichtere Partie bleibt dauernd im Zustande gewöhnlichen Hyphengeflechtes.

Ithyphallus tenuis verhält sich genau ebenso, nur mit dem Unterschiede, dass auch in der äusseren Zone lockeren Geflechtes Pseudoparenchym (der Hut) entsteht, und ausserdem auch um den Centralstrang herum eine Lage dichter Knäuel sich bildet (Stielkammern).

Bei *I. impudicus* ist die mittlere dichtere Zone nun ihrerseits weiter gegliedert: sie zerfällt in zwei Zonen, von denen die eine den Stiel umgibt (*r*), die andere der Gleba parallel verläuft *(I)*, beide sind wieder getrennt durch eine lockere Zone *(P)*. Die Zone *I* bleibt aber hier ganz undifferenzirt. Wir haben also (in Fig. 22) vom Stiel nach der Gleba folgende Gliederung: die lockere Zone *i*, in welcher noch dichtere Knäuel eingelagert sind, die in der Figur nicht dargestellt sind, dann eine dichtere Zone *r*, dann eine lockere Zone *P*, dann die dichtere Zone *I* und endlich wieder die lockere Zone *H*. — *i* und *H* verwandeln sich später in Pseudoparenchym (bei *H* zwar nicht typisch ausgebildet), wogegen *I* und *P* gewöhnliches Geflecht bleiben.

Am weitesten geht die Entwicklung bei *Dictyophora*, wo auch die Zone *I* noch in einzelne Partien zerfallen kann, und zwischen diesen oder an der Innengrenze von *I* Pseudoparenchym (das Indusium) entsteht.

Wir haben also von *Mutinus* bis zu *Dictyophora* eine Stufenleiter in Bezug auf die Differenzirung des Zwischengeflechtes *A* vor uns, welche besonders drei Stufen enthält: 1) Fehlen jeder Differenzirung *(M. bambusinus* und *Mülleri)*, 2) Entstehung einer dichteren Zone im Zwischengeflecht *(M. caninus* und *Ithyphallus tenuis)*, 3) Differenzirung der Zonen *I*, *P* und *r* *(Ithyphallus impudicus* und *Dictyophora)*. Wollte man nach diesen Gesichtspunkten die Gattungen abgrenzen, so würde die Eintheilung eine etwas andere, insbesondere würde *Ithyphallus impudicus* nothwendigerweise zu *Dictyophora* gezogen werden müssen.

Nun wurde aber schon oben erwähnt, dass die Differenzirung in den Fällen eine vollkommenere, weitgehendere ist, in welchen das Zwischengeflecht gross ist, während da, wo letzteres schmal ist, die Differenzirung ausbleibt. Es liegt nun nahe, diese Beziehung zwischen Grösse des Zwischenflechtes und Grad der Differenzirung als einen Causalzusammenhang aufzufassen und zu sagen: der Grad der Differenzirung hängt von der Grösse des Zwischengeflechtes *A* ab. Wenn dies aber wirklich zutrifft, dann ist schon bei der ersten Differenzirung des Zwischengeflechtes *A* die Stufe der Receptaculumgliederung gegeben, womit aber nicht gesagt sein soll, dass alle Speciesunterschiede zwischen den einzelnen Phalleae von Anfang an sichtbar gegeben seien.

B. Innerhalb der Gruppe der Clathreae.

Bei den Clathreae beruhen die Unterschiede der fertigen Formen erstens auf der Gestalt des Receptaculums, zweitens auf der Vertheilung der Sporenmasse auf dem Receptaculum und drittens auf der Structur des Receptaculums. Folgendes Schema soll zeigen, in welcher Weise sich diese Factoren bei den einzelnen Arten miteinander combiniren, wobei freilich zu bemerken ist, dass in Beziehung auf die Structur des Receptaculums Ungenauigkeiten nicht ganz ausgeschlossen sind, da nicht bei allen Arten hinreichend genaue Angaben über diesen Punkt vorliegen, im Ganzen und Grossen dürften sie aber doch zutreffen.

	Receptaculum in allen Theilen einfach hohl oder wenigkammerig.	Arme oder Aeste einfach hohl, Stiel vielkammerig.	Arme oder Aeste nur in den oberen Theilen einfach hohl, unten mehrkammerig, Stiel mehrkammerig.	Receptaculum in allen Theilen vielkammerig.	
Ganz gitterig. Gittermaschen polygonal.	*Clathrus cibarius* *Clathrus pusillus*			*Clathrus cancellatus* *Clathrus crispus*	Gleba die ganze Innenseite des Receptaculums bedeckend.
Gitterig, mit Stiel. Gittermaschen polygonal.		*Simblum sphaerocephalum* *Simblum periphragm.*			Oberer gitteriger Theil des Receptaculums oder die freien Arme ganz von Gleba bedeckt, Stiel ohne Gleba.
Gitterig, mit Stiel. Gittermaschen spaltförmig.			*Colus Mülleri* *Colus hirudinosus* *Colus Gardneri*	*Colus fusiformis*	
Frei endigende Aeste, aufrecht.		*Lysurus*	*Anthurus Stae-Catharin.*	*Anthurus Woodi*	
Frei endigende Aeste, ausgebogen.			*Anthurus Müllerianus* *Anth. Müll. aseroëformis*		
Frei endigende Aeste, vom Rande einer horizontalen Scheibe abgehend.		*Aseroë arachnoidea*	*Aseroë rubra typica* *Aseroë rubra pentactina* *Aseroë rubra Junghuhnii* *Aseroë rubra Ceylanica* *Calathiscus Sepia*		Gleba auf den unteren Theil der Arme beschränkt. Gleba auf die Umgebung d. Stielmündung beschränkt.

Es wurde nun oben gezeigt, dass die Verschiedenheiten in der Receptaculumgestalt zurückzuführen sind auf Verschiedenheiten in der ersten Anordnung des Zwischengeflechtes A, also gleich bei den ersten Differenzirungen gegeben sind. Die Verschiedenheiten in der Glebavertheilung beruhen darauf, dass Tramawülste bald auf grössere, bald auf geringere Strecken angelegt werden, und der Grund hiefür dürfte, wenn sich die Auseinandersetzungen auf Seite 16 bestätigen, in einem bald ausgiebigeren, bald weniger ausgiebigen, intercalaren Wachsthum der Centralstrangzweige P_1 liegen. Endlich beruhen die Verschiedenheiten der Receptaculumstructur auf der ungleichen Differenzirung des Zwischengeflechtes A und letztere dürfte abhängig sein von der Grösse dieser Zwischengeflechtspartien.

* * *

Wir können daher die oben aufgeworfene Frage: durch was für Modificationen der Fruchtkörperentwicklung kommen innerhalb der Phalloideen die einzelnen Formen zu Stande? folgendermassen beantworten:

Zunächst finden wir zwei Hauptmodificationen darin bestehend, dass in den einen Fällen das erstdifferenzirte Zwischengeflecht eine kegel- oder cylinderförmige Partie darstellt, welche in ihrer Axe vom Centralstrange durchsetzt wird, während in den anderen Fällen dieses Zwischengeflecht wenigstens im oberen Theil der Fruchtkörperanlage in mehrere Partien zerfällt. Die erstere Modification bedingt die Gruppe der Phalleae, die zweite die der Clathreae.

Innerhalb dieser beiden Gruppen kommen nun die Speciesunterschiede durch ungleiche Modificationen der Differenzirungsvorgänge zu Stande:

Bei den Phalleae beruhen die Speciesunterschiede vor allem auf dem ungleichen Grade der Differenzirung des Zwischengeflechtes A (resp. auf der ungleichen Grösse desselben?); dagegen ist bei sämmtlichen Phalleae die Lage des Zwischengeflechts A dieselbe und ebenso ist auch der Ort der Entstehung der Wülste und Falten derselbe.

Anders die Clathreae: hier ist es 1) vor allem die verschiedene Anordnung der einzelnen Zwischengeflechtspartien, welche die Artunterschiede bedingt; 2) treten Falten und Wülste nicht immer auf gleich grosser Strecke auf (resp. es ist das intercalare Wachsthum der Centralstrangzweige P_1 nicht immer gleich stark?); 3) bedingt auch der Grad der Differenzirung der Zwischengeflechtspartien (resp. die Grösse der letzteren?) Artunterschiede. Der letzte Punkt tritt aber hier bei weitem mehr zurück als bei den Phalleae.

Wir sehen also, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten bei den Phalloideen schon in einem sehr frühen Stadium der Fruchtkörperentwicklung auftreten; von da ab erfolgen dann die weiteren Veränderungen in den Fruchtkörpern bei allen Arten gleich, ausgenommen etwa kleinere Unterschiede, durch die z. B. einzelne *Ithyphallus*-Arten von einander verschieden sind.

Auch für die Systematik der Phalloideen ergeben sich aus obigen Erörterungen wesentliche Anhaltspunkte. Wir sehen zunächst, dass es sich hier um eine Pilzgruppe handelt, die nicht nur in dem Aufbau ihrer fertigen Formen, sondern auch in ihrer Entwicklungsgeschichte sehr gleichartig sind, indem überall die Differenzirungen nach dem gleichen Schema verlaufen. Wir sehen aber, dass diese Gruppe in zwei Unterabtheilungen zerfällt, die vorläufig nicht miteinander verbunden sind, nämlich die Phalleae und die Clathreae. Innerhalb jeder dieser zwei Gruppen finden wir Arten, welche schon in den frühesten Entwicklungsstadien der Fruchtkörper ihre Verschiedenheit bekunden, welche sich aber trotzdem — wie sich aus dem systematischen Theile dieser Arbeit ergibt (s. die Bemerkungen zu *Colus Mülleri*, *Anthurus Stae-Catharinae*, *Anthurus Müllerianus*, *Aseroë rubra*) — zu sehr schönen Uebergangsreihen neben einander stellen lassen. Schon in einer früheren Arbeit[1]) habe ich auf diesen Punkt aufmerksam gemacht, seitdem lernte ich aber noch weitere Formen kennen, welche die Uebergangsreihe noch vervollständigten: Es sind dies insbesondere die beiden interessanten *Colus Mülleri* und *Anthurus Müllerianus aseroëformis*, deren Untersuchung mir durch die Güte des Herrn Baron Ferd. v. Müller in Melbourne ermöglicht worden ist. Am schönsten gestaltet sich die Uebergangsreihe, wenn wir folgende Formen an einander reihen: *Clathrus cibarius*, *Cl. pusillus*, *Simblum sphaerocephalum*, *S. periphragmoides*, *Colus Mülleri*, *C. hirudinosus*, *C. Gardneri*, *Anthurus Stae-Catharinae*, *Anthurus Müllerianus*, *A. Müllerianus f. aseroëformis*, *Aseroë rubra f. typica*, *A. rubra f. pentactina*, *A. rubra f. actinobola*, *A. rubra f. Junghuhnii*, *A. rubra f. ceylanica*, *Calathiscus Sepia*. In dieser Reihe ist zwar stellenweise die Grenze zwischen zwei Formen deutlich, wie z. B. zwischen *Clathrus pusillus* und *Simblum sphaerocephalum*, an anderen Punkten dagegen gehen die Formen so allmählig in einander über, dass man kaum weiss, soll man sie als Varietäten unterscheiden, und doch sind die extremen Formen wieder so verschieden, dass sie als Gattungen auseinander gehalten werden. Die beiden Enden der ganzen Reihe sind *Clathrus* und *Aseroë*, letztere ist die Form, welche unter allen jedenfalls den Phalleae am nächsten steht, freilich von denselben durch eine zur Stunde noch nicht überbrückte Kluft geschieden.

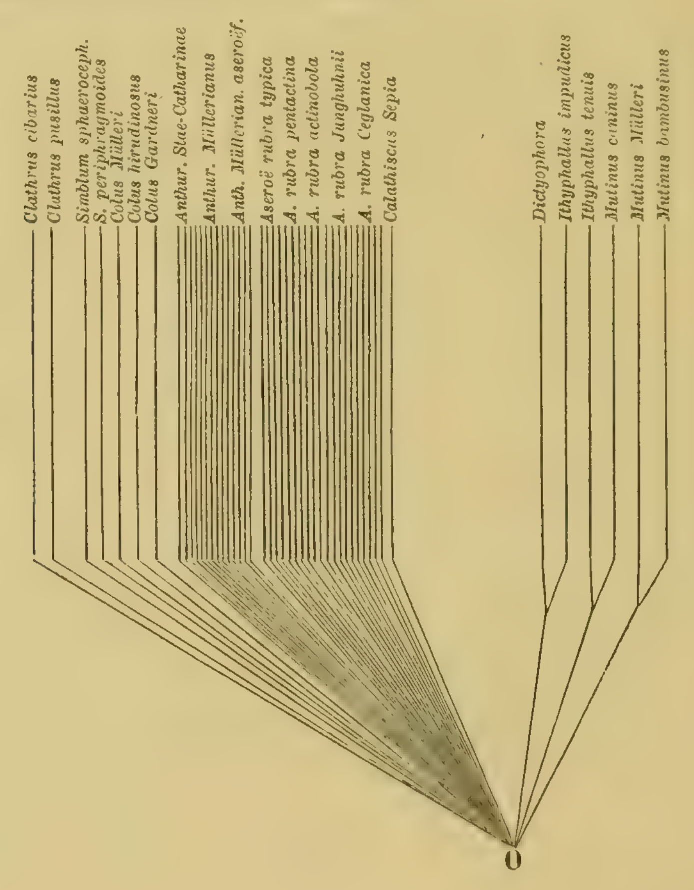
Bei den Phalleae liegt die Sache ganz ähnlich, nur sind hier im fertigen Zustande die einzelnen Formen schärfer von einander geschieden, was sich schon daraus ergibt, dass eine Gattungseintheilung auf keine Schwierigkeiten stösst. Die Uebergangsreihe ergibt sich hier deutlicher aus den Jugendstadien als aus den fertigen Zuständen, ist dann aber freilich, wie oben gezeigt wurde, auch eine recht schöne. Fragt man, welche der Phalleaeformen den Clathreae am nächsten steht, ob *Mutinus*, ob *Dictyophora*, so lässt sich das nicht mit Sicherheit aussprechen.

Wollen wir endlich alle die besprochenen Beziehungen der einzelnen Arten zu einander in einfacher und übersichtlicher Form zusammenfassen, so geschieht das am besten durch

---

[1]) Versuch einer systematischen Uebersicht der Phalloideen. Jahrb. d. bot. Gartens Berlin. Bd. IV.

ein Schema, in welchem die Entwicklung jeder Art durch eine Linie dargestellt wird, deren oberes Ende die fertige Form darstellt, das untere die ersten Entwicklungsstadien. Da wir nun für alle Phalloideen die ersten Entwicklungsstadien als gleich annehmen können, d. h. überall ein verbreitertes Mark, das sich später differenzirt, so lassen wir diese Linien alle von einem gemeinsamen Punkte ausstrahlen. Sehr früh machen sich nun, schon in den ersten Differenzirungen, die Verschiedenheiten geltend, welche die Artunterschiede bedingen, ganz besonders aber die Verschiedenheit zwischen den beiden Gruppen der Clathreae und Phalleae. Dies deuten wir an durch die Divergenz der einzelnen Linien. Späterhin erfolgen dann aber bei allen Arten wieder genau gleiche weitere Veränderungen, was dadurch angedeutet wird, dass oben die Linien wieder parallel laufend gezeichnet sind. Je näher zwei Arten einander stehen, desto mehr sind auch die sie darstellenden Linien einander genähert. Bei den Clathreae, wo wir ja eine ganz allmählige Uebergangsreihe fanden, müssen daher die Linien ganz dicht neben einander stehen, sollten sich seitlich berühren, um den Uebergang deutlich zu machen.



Ferner habe ich auf dem Schema nicht alle Formen aufgenommen, namentlich unter den Clathreae habe ich nur diejenigen eingezeichnet, welche sich in jene Hauptübergangsreihe unterbringen liessen, die anderen kann man sich durch Linien dargestellt denken, welche, vom gleichen Ausgangspunkte ausgehend, ausserhalb der Ebene des Papiers verlaufen. Dies gilt z. B. für *Cl. cancellatus*, *Lysurus* etc. Ebenso gilt es auch für *Kalchbrennera*, welche sich nahe an die Clathreae anschliesst, insoferne als auch hier das Zwischengeflecht A, in mehrere Partien gegliedert, mit Zweigen des Centralstranges abwechselt. — Bei den Phalleae deuten die drei vom Punkt 0 abgehenden Linien die drei Hauptstufen in der Differenzirung des Zwischengeflechtes an, dann habe ich je zwei Formen weiter oben zusammenlaufen lassen, indem es mir schien, dass hier längere Zeit hindurch die Differenzirungen dieser je zwei Formen gleich verlaufen, indess dürften spätere Untersuchungen vielleicht doch auch in noch jüngeren Stadien Verschiedenheiten aufdecken.

An die Systematik der Phalloideen würde sich nun die Discussion ihrer Anschlüsse anreihen. Allein es lässt sich über dieselben zur Stunde kaum mehr Gewisses sagen, als ich in meiner früheren Arbeit in den «Annales du Jardin botanique de Buitenzorg» ausgesprochen habe. Bevor über diesen Punkt definitiv ein Urtheil abgegeben werden kann, müssen wir noch viel zahlreichere entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Fruchtkörper von Hymenomyceten und Gastromyceten besitzen.

II. Systematischer Theil.

Im Jahre 1886 veröffentlichte ich unter dem Titel: «Versuch einer systematischen Uebersicht der bisher bekannten Phalloideen» eine kritische Zusammenstellung der Phalloideenliteratur, welche ich seitdem mit einigen Ergänzungen in meiner Bearbeitung der Phalloideen für Saccardo's Sylloge Fungorum wiedergegeben habe. Mit jener Arbeit verband ich die Hoffnung, es möchte mir später vergönnt sein, auf zahlreichere eigene Beobachtungen gestützt eine monographische Bearbeitung der Gruppe geben zu können. Ich bin nun seitdem, wie bereits in der Einleitung gesagt wurde, in der glücklichen Lage gewesen, sehr zahlreiche Formen der Phalloideen untersuchen zu können, theils in Exemplaren, die mir direct aus den betreffenden Ländern zugesandt worden sind, theils an den Herbar- und Sammlungsmaterialien des Musée d'histoire naturelle in Paris, des Herbier Delessert in Genf, der botanischen Institute in Strassburg und Halle, wozu natürlich noch die Beobachtungen hinzukommen, welche bereits meinen früheren Publicationen zu Grunde lagen. Daher glaube ich es wagen zu dürfen, im Folgenden eine erneute systematische Bearbeitung der Gruppe dem Leser vorzulegen.

Beim Durchblättern der folgenden Seiten wird es besonders auffallen, dass die Zahl der Arten gegenüber den früheren Zusammenstellungen auf etwa die Hälfte reducirt worden ist, obgleich noch neue Formen hinzugekommen sind. Es hat dies folgende Gründe: Erstens ergab es sich bei genauerer Untersuchung und Vergleichung der Beschreibungen, dass oft gleiche Dinge als verschieden beschrieben wurden, weil der Werth der Artunterschiede nicht richtig beurtheilt wurde und weil daher jeder neue Fund, welcher sich von den früher gegebenen Beschreibungen auch nur ganz wenig unterschied, als besondere Art betrachtet wurde. Zweitens habe ich alle ungenügend bekannten Arten ausser Betracht gelassen. Drittens kommt aber ein weiterer Grund hinzu: Wie bereits im entwicklungsgeschichtlichen Theile hervorgehoben worden ist, stellen viele Formen Uebergangsreihen dar, was zur Folge hat, dass die Speciesabgrenzung eine sehr willkürliche wird und man sehr oft vor der Frage steht: Will man gewisse Formen als verschiedene Arten oder als Varietäten einer Art bezeichnen. Wurde früher oft das erstere vorgezogen, so wählte ich im Folgenden oft das zweite, wodurch die Uebergangsreihen besser zur Anschauung kommen.

Noch misslicher als mit der Artunterscheidung steht es mit der Abgrenzung der Gattungen: bei den Phalleae zwar kann sie durchgeführt werden nach Massgabe der Differenzirungen des Receptaculums im fertigen Zustande, bei den Clathreae aber ist sie kaum möglich: ich habe daher im Folgenden darauf verzichtet, Gattungsdiagnosen aufzustellen, sondern reihe einfach die Species aneinander mit ihren bisher gebräuchlichen Gattungs- und Speciesnamen. Ersterer Name ist nämlich doch noch brauchbar, um gewisse Habitustypen zu bezeichnen. Eine scharfe Abgrenzung von Formgruppen ist fast nur möglich zwischen den drei Gruppen, die im Folgenden unterschieden werden als Clathreae, Phalleae und Kalchbrennereae[1]). Am zweckmässigsten wäre es wohl, diese drei Gruppen als Gattungen zu bezeichnen und denselben die einzelnen Formen als Species zu subsummiren. Einstweilen dürfte es aber doch angemessener sein, um Verwirrungen zu vermeiden, die alte Nomenclatur beizubehalten.

Zur Erläuterung sei endlich vorangeschickt, dass alle Vorkommnisse, von denen ich selber Exemplare gesehen habe, im Folgenden mit einem ! versehen sind.

Bestimmungstabelle

zum Zwecke der Uebersicht über die einzelnen Formen.

I. Receptaculum die Sporenmasse (wenigstens in der Jugend) einschliessend: **Clathreae.**

- *A.* Receptaculum ganz gitterig, ohne Stiel *(Clathrus)*
  - *a.* Gitteräste einfach röhrig oder wenigkammerig.
    - *α.* Gitteräste gleichartig — *Clathrus cibarius.*
    - *β.* Gitteräste im oberen Theil des Receptaculums grobrunzlig, im unteren Theile glatt — *Clathrus pusillus.*
  - *b.* Gitteräste an den Flanken grobrunzlig, auf dem Rücken feinrunzlig, Oeffnungen des Gitters rund — *Clathrus crispus.*
  - *c.* Gitteräste vielkammerig, massiv, innen grobrunzlig — *Clathrus cancellatus.*
    - *α.* Nur 2 Gitteräste vorhanden, meridional verlaufend — *f. Berkeleyi.*
    - *β.* 3 Gitteräste, meridional verlaufend — *f. Brasiliensis.*

[1]) Diese schliessen sich zwar nahe an die Clathreae an und könnten denselben auch subsummirt werden, aber ich halte es für praktischer, sie als besondere Gruppe neben den Phalleae und Clathreae stehen zu lassen.

γ. 4 Gitteräste, meridional verlaufend — *f. columnatus.*
δ. 5 » » » — *f. australis.*
ε. oben wenige polygonale Maschen, unten verlängerte, nach der Basis verlaufende Aeste — *f. Fayodi.*
ζ. Receptaculum ganz polygonal gitterig — *f. typica.*

B. Receptaculum gitterig, gestielt *(Simblum, Colus).*
a. Aeste des Gitters, wenigstens oben, einfach röhrig.
α. Maschen des Gitters isodiametrisch polygonal *(Simblum).*
αα. Receptaculum deutlich vom Stiel abgesetzt — *Simblum sphaerocephalum.*
ββ. » allmählig in den Stiel verschmälert — *Simblum periphragmoides.*
β. Untere Maschen des Gitters vertical verlängert.
αα. Obere Maschen weit — *Colus Mülleri.*
ββ. Obere Maschen eng — *Colus hirudinosus.*
γ. Nur eine Reihe von spaltförmigen Maschen vorhanden — *Colus Gardneri.*
b. Gitteräste in ihrer ganzen Ausdehnung vielkammerig, massiv (?) — *Colus fusiformis.*

C. Receptaculum mit frei endigenden Aesten, gestielt.
a. Aeste in ihrer ganzen Ausdehnung nur grobrunzlig, kurz, spitz, aufrecht, vom Stiel scharf abgesetzt *(Lysurus).*
α. Stiel rund oder undeutlich kantig — *Lysurus Clarazianus.*
β. Stiel stark kantig — *Lysurus Mokusin.*
b. Aeste aussen stielartig, innen auf ihrer ganzen Länge, höchstens mit Ausnahme der Spitze grobrunzlig, direct in den Stiel übergehend, nach aussen gebogen, aber nicht horizontal ausgebreitet *(Anthurus).*
α. Aeste kurz, pfriemlich, wenig ausgebogen — *Anthurus Stae-Catharinae.*
β. Aeste kurz, breit, flach, wenig ausgebogen — *Anthurus Woodi.*
γ. Aeste länger, stark ausgebogen — *Anthurus Mülleri typicus.*
δ. Aeste sehr lang, ausgebogen, an der Spitze mit zwei ganz kurzen Zipfeln — *Anthurus Mülleri aseroëformis.*
c. Aeste stielartig, am Rande einer scheiben- oder schüsselförmigen Erweiterung des Stieles; grobrunzliger Theil auf die Basis der Arme oder die Erweiterung des Stieles beschränkt *(Aseroë, Calathiscus).*
α. Aeste zweispaltig, zu 5—10, oder einfach (d. h. bis zum Grunde gespalten), zu 16—20, am

Rande einer saum- oder scheibenförmigen Erweiterung des Stieles — *Aseroë rubra.*

αα. Aeste am Rande einer schmalen, horizontalen Ausbreitung des oberen Stielrandes, bis zur Mitte herab zweigetheilt — *f. typica.*

ββ. Aeste am Rande einer schmalen, horizontalen Ausbreitung des oberen Stielrandes, auf $^2/_3$ ihrer Länge in zwei gespalten — *f. pentactina.*

γγ. Aeste am Rande einer breiten, horizontalen Ausbreitung des Stielrandes, fast bis zur Ansatzstelle getheilt — *f. actinobola.*

δδ. Aeste am Rande einer sehr breiten Ausbreitung des Stielrandes, bis zur Basis getheilt — *f. Mülleriana* = *f. Junghuhnii.*

εε. Aeste zu 16 am Rande einer sehr breiten Scheibe einzeln, ungespalten — *f. Ceylanica.*

β. Aeste einfach, zu 16—20 am Rande einer schüsselartigen Ausweitung des oberen Stielendes — *Calathiscus Sepia.*

d. Aeste einfach röhrig, nicht stark querrunzlig, der erweiterte Grund der Aeste bildet eine trichterförmige Ausbreitung des oberen Stielendes — *Aseroë arachnoides.*

e. Sehr kleine Form, vom *Anthurus* Habitus (vielkammerige Arme) — *Aserophallus cruciatus.*

II. Sporenmasse zwischen korallenförmigen Anhängen des oberen Endes eines stielförmigen Receptaculums — **Kalchbrennereae.**
Einzige Species: — *Kalchbrennera Tuckii.*

III. Sporenmasse dem Receptaculum aufliegend, letzteres stielförmig, mit oder ohne Hut oder Indusium — **Phalleae.**

A. Receptaculum gegliedert in Stiel, Hut und Indusium. — *(Dictyophora).*

a. Hut glockig, mehr oder weniger grobnetzig skulptirt, weiss — *Dictyophora phalloidea.*

α. Hut am Scheitel ohne Wulst oder Kragen. Indusium netzig — *f. campanulata.*

β. Hut am Scheitel mit Wulst oder Kragen. Indusium netzig — *f. phalloidea.*

γ. Hut am Scheitel mit sehr kräftigem Kragen, Netzskulptur des Hutes sehr grob, Indusium netzförmig, mit Ausnahme des unteren Randes — *f. duplicata.*

δ. Indusium eine einfache (pseudoparenchymatische) Haut darstellend — *f. Farlowii.*

b. Hut spitz conisch, sehr kleinnetzig oder kleingrubig skulptirt — *Dictyophora multicolor.*

B. Receptaculum gegliedert in Stiel und Hut — *(Ithyphallus).*

- *a.* Hut an der Aussenfläche netzig skulptirt.
  - α. Receptaculum weiss; Hut im entwickelten Zustande nicht pseudoparenchymatisch; (in der Jugend Anlage eines Indusiums vorhanden) — *Ithyphallus impudicus.*
  - β. Receptaculum citronen- oder isabellgelb.
    - αα. Hut eng, am Scheitel mit starkem Kragen, pseudoparenchymatisch. — *Ithyphallus tenuis.*
    - ββ. Hut weit glockig, am Scheitel ohne Kragen — *Ithyphallus quadricolor.*
- *b.* Hut an der Aussenfläche höckerig-runzlig.
  - α. Hut von deutlich kammeriger Structur — *Ithyphallus Ravenelii.*
  - β. Hut aus einer einfachen Lage von Gewebe bestehend.
    - αα. Hut und Stiel weiss, am Scheitel mit Buckel — *Ithyphallus rugulosus.*
    - ββ. Hut und Stiel orangefarben, Scheitel mehr gerundet — *Ithyphallus aurantiacus.*

C. Receptaculum einfach stielförmig, im obersten Theile sporenbedeckt — *(Mutinus).*

- *a.* Sporentragender Theil mit massiveren Kammerwänden als der Stiel — *Mutinus caninus.*
- *b.* Zwischen sporentragendem Theil und Gleba befinden sich in der Jugend zahlreiche kuglige Zellen — *Mutinus Mülleri.*
- *c.* Der sporentragende Theil zeigt im Wesentlichen gleichen Bau wie der Stiel — *Mutinus bambusinus.*
- *d.* Der sporentragende Theil vom Stiel durchaus nicht deutlich abgegrenzt, grössere Art — *Mutinus bovinus.*
- *e.* Das Receptaculum reicht in der Jugend nicht bis zum Scheitel des Fruchtkörpers; sehr kleine Art — *Mutinus xylogenus.*

A. Clathreae.

I. Clathrus cibarius (Tul.) Ed. Fischer.

Ileodictyon cibarium Tulasne in Ann. sc. nat. 3 Sér. Bot. T. 2 1844, p. 114.
Clathrus cibarius (Tul.) Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers. p. 74 u. Sacc. Sylloge VII 1, p. 20.

Ileodictyon gracile Berk. in Hook. Lond. Journ. of Bot. IV 1845, p. 69. — cf. Corda Ic. fung. VI 1854, p. 26 f. — Montagne in Gay Historia fisica y politica de Chile. Botanica T. VII, p. 499.

Clathrus gracilis (Berk.) Schlechtendal in Linnaea 1861/62, p. 166. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 73 und Saccardo Sylloge VII 1, p. 20.

Receptaculum kuglig oder oval, gitterig, mit polygonalen Maschen, letztere sehr weit. Gitteräste querrunzlig *(Cl. cibarius)* oder glatt *(Cl. gracilis)*, im Querschnitt einen oder doch nur 2—4 Hohlräume aufweisend.

Abbildungen: Taf. V, Fig. 35 u. 36 (Form mit runzligen Aesten). — Corda Ic. fung. l. c. Tab. V.; Berkeley l. c. Tab. II, Fig. 8 (Formen mit glatten Aesten).

Fundorte: Chili (Gay l. c.; Exemplare in Herb. du Musée d'hist. nat. Paris!).

Neuseeland (Exemplare von Tulasne im Musée d'histoire nat. Paris, in Alkohol!).

Swan River, Australien (Corda Ic. fung. l. c.; Berk. l. c.; Herb. du Musée d'histoire nat. Paris!). — W. Australia, Victoria, Tasmania, N. S. Wales (Cooke Australian Fungi, Grevillea X, XI). — Melbourne (Reader sec. Winter in Revue Mycologique Oct. 86). — Tasmania (Berk. in Flora Tasmaniae Vol. II 1860).

Brazzaville (Congo und Ogoone, W. Africa. Exemplare gesammelt von Thollon, in Herb. du Musée d'hist. nat. Paris!).

In Fig. 35 und 36 gebe ich eine Abbildung von Exemplaren, welche im Musée d'histoire naturelle in Paris in Alkohol aufbewahrt sind und aus der Tulasne'schen Sammlung stammen und als Originalexemplare des Tulasne'schen *Ileodictyon cibarium* anzusehen sind. Auf den ersten Blick scheint nun allerdings diese Form von den als *Clathrus (Ileodict.) gracilis* beschriebenen sehr verschieden; allein die Betrachtung von Herbarexemplaren in

Paris, besonders der oben angeführten von Gay, machte es mir in hohem Grade wahrscheinlich, dass es sich hier nur um individuelle Verschiedenheiten handle, zu Stande gekommen durch ungleich kräftige Ausbildung der Fruchtkörper, eventuell auch durch ungleichen Grad der Receptaculumstreckung. Völlige Sicherheit aber kann natürlich erst gewonnen werden durch genauere Beobachtung an Ort und Stelle oder gar durch Culturversuche.

2. Clathrus pusillus Berk.

Clathrus pusillus Berk. in Hook. Lond. Journ. of Bot. IV, 1845, p. 67. cf. Corda Ic. Fung. VI 1854, p. 25; Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 71 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 19.

Zum Unterschiede von der vorigen Art zeigt hier das Receptaculum bereits eine ausgeprägte Verschiedenheit von oben und unten. Im Uebrigen ist dasselbe aber ziemlich variabel: im einen Extrem (von Berkeley abgebildet) ist es in seiner oberen Hälfte ziemlich regelmässig gitterig und nur unten mit mehr verlängerten Maschen versehen. Im anderen Extrem dagegen (von Corda abgebildet) finden wir die obere Hälfte aus wenigen, am Scheitel verbundenen, meridional verlaufenden Aesten gebildet; es sind dieselben hier zinnoberroth, querrunzlig, im Querschnitte in mehrere Hohlräume getheilt; der unterste, in der Volva versteckte Theil des Receptaculums zeigt ebenfalls mehrere, aber kleine Maschen und die Aeste, welche diese bilden, sind einfach hohl, glatt, blassgelb (weiss?) gefärbt. (Berkeley gibt von einem untersten Theil abweichender Structur nichts an.)

Abbildungen: Berkeley l. c. Tab. I, Fig. 6.
Corda l. c. Tab. V.

Fundorte: Australien: Swan River (Berk. l. c., Corda l. c.), Wide Bay (Berk. in Journ. of the Linnean society XIII, 1873, p. 172 f.).
Neu-Caledonien: sandige Stellen in dem Dotiothale, gesammelt von Balansa (Herb. du Musée d'histoire nat. Paris!). Von Patouillard in Bulletin soc. mycologique de France 1887, p. 173, als *Colus hirudinosus* aufgezählt.

Diese Form schliesst sich unmittelbar an *Cl. cibarius* an, von welchem sie sich hauptsächlich durch das abweichende Verhalten des Receptaculumgitters unterscheidet, indem bei ihr die Maschen, wenigstens zum Theil, in die Länge gestreckt und unten und oben nicht mehr gleich sind. Denkt man sich die im untersten Theile befindlichen engen Maschen noch enger werdend und schliesslich verschwindend, so erhält man einen Stiel, dessen Kammern durch die hier glatten, weissen Gitteräste gebildet werden; von diesem Gesichtspunkte aus besteht, wenigstens in der Form, eine Aehnlichkeit mit *Colus Mülleri.*

3. Clathrus crispus Turpin.

Clathrus crispus Turpin. Dictionnaire des sciences naturelles. Atlas. Végét. acotylédones, Pl. 49. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 74 und Sacc. Sylloge, Vol. VII 1, p. 20.
Clathrus crispus Turp. var. *β obovatus*. Berk. in Ann. and Mag. of nat. hist., Vol. IX 1842, p. 446.

Gitteräste feinrunzlig, innen und an den Flanken mit grobrunzligen Partien überkleidet; durch diese letzteren werden die Gittermaschen verengt und rund contourirt. Von aussen betrachtet besteht also jeder Gitterast in der Mitte aus einem feinrunzligen, an den Rändern aus einem grobrunzligen Theil, welcher letztere die runden Maschen umgibt.

Abbildungen: Turpin l. c.
Berkeley l. c., Tab. XI.

Fundorte: Die Exemplare von Turpin stammen vielleicht aus französ. Guyana oder S. Domingo. — Mexico (Lév. nach Schlechtendal in Linnaea 1861/62, p. 169. — Guadeloupe (Exemplare von Perrottet im Herb. Delessert in Genf!).
Maldonado, Uruguay (leg. Darwin) (Berk. l. c. Var. obovatus).
Rockingham Bay (Australia) (Berk. Journ. of Linn. Soc., Vol. XIII, Bot. 1873).

Ich konnte diese Form untersuchen an zwei getrockneten Exemplaren aus dem Herb. Delessert. Es ist dieselbe am besten zu bezeichnen als ein *Cl. pusillus*, dessen Receptaculumäste ungefähr gleich differenzirt sind wie die verticalen Gitteräste von *Colus hirudinosus*, wobei aber vielleicht noch mehr als dort die grobrunzlige Partie an den Seiten der Gitteräste von aussen sichtbar ist.

4. Clathrus cancellatus Tournef.

Receptaculum ganz gitterig, ohne Stiel. Receptaculumäste dick, aus sehr zahlreichen Kammern gebildet. Farbe weiss, blassgelb, orange oder roth.

Tritt in verschiedenen Formen auf:

a. Berkeleyi.

Laternea pusilla Berk. et Curt in Journ. of Linn. Soc. Bot. X 1869, p. 343.
Clathrus Berkeleyi Gerard in litt. Ed. Fischer in Sacc. Sylloge VII 1 1888, p. 18.

Receptaculum aus nur zwei, in der Richtung von Meridianen verlaufenden Aesten bestehend, die am Scheitel verbunden sind.

Fundorte: Cuba (Berk. et Curt. l. c.)
Blumenau, Sta. Catharina, Brazil (F. Müller!).

b. brasiliensis.

Clathrus brasiliensis Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers. 1886, p. 68.
Clathrus triscapus Mont. in Gay Historia fisica y politica de Chile Bot. T. VII, p. 497.
? *Laternea triscapa* Turpin in Dict. des sciences nat., T. 25, 1822, p. 248. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 67 und Sacc. Sylloge VII 1 unter dem Namen *Clathrus triscapus*.
? *Clathrus triscapus* Berk. in Intell. Observer IX 1886, p. 401 ff. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 68.

Receptaculum aus drei, in der Richtung von Meridianen verlaufenden, am Scheitel verbundenen Aesten bestehend (Aeste unten nicht miteinander verbunden).

Abbildungen: Taf. II, Fig. 8 und 9. — Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., Taf. I, Fig. 3—7. — Montagne l. c., T. 10, Fig. 9.

Fundorte: Jacksonville, Florida (leg. Mrs. Curtiss, comm. W. Farlow!).
Rio de Janeiro (leg. Glaziou: Sammlung von Prof. Magnus, und Botan. Museum in Berlin!). — Blumenau Sta. Catharina Brazil (comm. F. Müller!). — Apiahy, S. Paolo, Brazil (Puiggari in litt.). — Valdivia, Chile (Mont. l. c.). — Südl. Chile (Herbar du Musée d'histoire naturelle Paris unter dem Namen *Laternea triscapa*!).

Die Form aus Valdivia, Chile (Mont. l. c.) ziehe ich hieher, obwohl dort die Aeste nach der Abbildung rund sind und die Kammern nicht gefaltet zu sein scheinen (s. die Bemerkungen zu *columnatus*). Ob der von Berkeley (l. c.) angeführte *Clathrus triscapus* aus Java hieher gehört oder allenfalls eine dreiarmige Form z. B. von *Cl. cibarius* ist, das lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Das Gleiche gilt für *Laternea triscapa* Turpin.

c. columnatus.

Colonnaria (urceolata, truncata etc.) Rafinesque in Medical repository 1808 nach Gerard in Bull. Torr. bot. Club, Vol. VII 1880, p. 30.
Clathrus columnatus Bosc. Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde Berlin V, 1811, p. 85. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebersicht, p. 70 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 18.
Clathrus colonnarius Leman in Dict. sc. naturelles IX, 1817, p. 360.

Laternea columnata Nees (Nees und Henry, System der Pilze, 2. Abth., bearb. von Bail 1858, p. 96).

Laternea angolensis Welwitsch und Currey in Transactions of Linn. Society of London XXVI, 1870, p. 286.

Clathrus angolensis (Welw. et Curr.) Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 70 u. Sacc. Sylloge VII 1, p. 19.

Receptaculum aus vier meridional verlaufenden, am Scheitel verbundenen Aesten bestehend.

Abbildungen: Bosc. l. c. Tab. V, Fig. 5. — Nees und Henry l. c. Tab. 23. — Welwitsch und Currey l. c. Tab. 17, Fig. 7 *(Laternea angolensis)*.

Fundorte: Sandige Orte von Unter-Carolina (Bosc. l. c.). Georgia (Leconte s. Bull. of Torrey bot. Club, Vol. VII 1880, p. 11).

Chile (Mont. in Gay Historia fisica y politica de Chile. Botanica T. VII, p. 498: Herbar des Musée d'hist. nat. Paris, Exempl. von Gay!).

Bei Catete, Pungo Andongo, Angola *(Lat. angolensis)* (Welwitsch und Currey l. c.).

Das Exemplar aus Chile im Herbar des Musée d'hist. nat. Paris scheint aus lauter aufgeblasenen Kammern zu bestehen; dasselbe ist, wie sich aus der Abbildung von Welwitsch und Currey ergibt, für das Exemplar aus Angola der Fall, während die Bosc'sche Form gefältelte Kammerwände besitzen dürfte. Diese Verschiedenheit ist aber gewiss kein Grund zur Abtrennung einer besonderen Art.

d. *australis*.

Clathrus (Laternea) australis Spegazzini in Anales de la Sociedad cientifica Argentina, T. XXIV, p. 66.

Receptaculum aus fünf meridional verlaufenden, am Scheitel verbundenen Aesten bestehend.

Fundort: Unweit Colonia Resistencia, Südl. Chaco, Argentinien (Spegazzini l. c.).

Aus der Beschreibung von Spegazzini scheint aufs Unzweifelhafteste hervorzugehen, dass es sich hier um eine Form mit vielkammerigen Aesten handelt, die nur durch die Zahl der Aeste von den obigen abweicht.

e. *Fayodi* n. f.

Receptaculum aus mehreren verticalen Aesten bestehend, die am unteren Ende theils frei, theils unter einander verbunden sind und sich am Scheitel zu einem wenigmaschigen Netze verbinden.

Abbildung: Taf. V, Fig. 37.

Fundort: Nervi bei Genua (gefunden von meinem Freunde V. Fayod!).

f. typicus.

Clathrus cancellatus Tournefort (nach Tulasne in Expl. scientifique d'Algérie, Sciences nat., Botanique, Acotyléd., p. 434). — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 71 f. und Sacc. Sylloge VII 1, p. 19.
Clathrus ruber, *albus*, *flavescens* Micheli, Nova plantarum genera 1729, p. 214.
Clathrus volvaceus Bull. champ., Tab. 441.
Clathrus nicaeensis Barla (nach Luerssen, Handbuch der systemat. Botanik, Bd. I, p. 275).

Receptaculum gitterig mit gleichmässig polygonalen Maschen.

Abbildungen finden sich seit den von Micheli l. c. gegebenen in den verschiedensten Werken.
Für die Entwicklungsgeschichte vergl. Taf. I und II, Fig. 1—7.

Fundorte: In Europa ist *Clathrus cancellatus* an verschiedenen Orten beobachtet worden und zwar besonders in den Mittelmeergegenden, einzelne Angaben finden sich in meinem Vers. e. syst. Uebers. d. Phalloideen l. c.
Ferner wird der Pilz angegeben von Enzeli am caspischen Meere und vom Caucasus (Güldenstädt nach Schlechtendal in Linnaea 1861/62, p. 161). Bei Fumen, Tiefland von Ghilan, Nord-Persien (Boissier und Buhse, Nouv. Mém. Soc. nat. Moscou XII, p. 244—246).
Algier (Tulasne l. c.).
In Nordamerika weniger verbreitet: Georgia (Bull. Torr. bot. Club VII, p. 11). New-York (ibid. p. 29).
Die Angaben aus Ceylon (Berk. in Hook. London Journal of Bot., Vol. VI 1847, p. 512) und Khasia, Ostindien (Berk. in Hook. Journ. of Bot., Vol. VI 1854, p. 171) dürften noch bezüglich ihrer Hiehergehörigkeit zu verificiren sein. — Die Angabe Neu-Seeland (Berk. in Ann. and Magaz. of nat. history, Vol. IX 1842, p. 446 ff.) bezieht sich wohl eher auf *Cl. cibarius*, der, namentlich in jüngeren Stadien, sehr ähnlich aussehen kann wie *cancellatus*.

Alle die hier unter dem Speciesnamen *Clathrus cancellatus* vereinigten Formen wurden, wie aus der Synonymik hervorgeht, bisher als besondere Arten betrachtet. Indess stimmen dieselben in allen Verhältnissen, abgesehen von der Receptaculumgestalt, so sehr überein, stellen auch unter einander eine so schöne Uebergangsreihe dar, dass ich dieselben in eine Species glaubte zusammenfassen zu dürfen. Man könnte zwar allenfalls daran denken, eine Trennungslinie zu ziehen zwischen den polygonal gitterigen Formen und den früher als Gattung *Laternea* abgetrennten, allein auch da liegen Uebergänge vor: einerseits stellt die *forma Fayodi* einen solchen dar, anderseits schreibt mir Prof. Farlow,

man finde in Nordamerika manchmal Exemplare von *Cl. columnatus* und *brasiliensis*, deren Receptaculum unregelmässig und ein wenig gitterig ist. Ob es sich nun bei allen diesen Formen um constante Varietäten handelt oder nur um individuelle Verschiedenheiten, die allenfalls sogar an ein und demselben Mycel vorkommen könnten, das vermag ich nicht zu sagen; es gehörten dazu Culturversuche oder doch eingehende Beobachtungen an zahlreichen Fundorten. Von der *f. Berkeleyi* möchte ich vermuthen, sie sei nur eine individuelle Variation von *f. brasiliensis*, dasselbe dürfte auch für *f. Fayodi* in Bezug auf *f. typica* gelten. Auffallend ist es, dass die *Laternea*-Formen nur in Amerika vertreten sind, nicht aber in Europa. Es ist vielleicht möglich, dass wir zwei constante Varietäten unterscheiden müssen: einerseits die polyedrisch-gittrigen, in Europa und Amerika vorkommend, andererseits die wenigarmigen, die nur in Amerika vorkommen, nur könnte dann die Thatsache vorliegen, dass gewisse individuelle Formen der beiden einander so ähnlich sehen, dass man sie nicht auseinanderhalten kann. Indess das alles sind einstweilen werthlose Vermuthungen.

* * *

Als gitterige, ungestielte Formen der Clathreae wären endlich noch zu nennen: *Cl. albidus* Lothar Becker mspt. (cf. Bericht über die Thätigkeit der botan. Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 1874, p. 81), über den ich durch die Güte des Herrn Oberstabsarzt Schröter die Becker'schen Manuscriptnotizen einsehen konnte, und ferner *Cl. delicatus* Berk. et Broome Journ. of the Linnean society Botany XIV 1875, p. 77. Ueber beide liegen indess zu ihrer Beurtheilung nicht hinreichend genaue Angaben vor, so dass sie bis auf Weiteres am besten aus dem Spiele gelassen werden.

5. Simblum sphaerocephalum Schlechtendal.

?*Foetidaria coccinea* Mont. sp. — Aug. St. Hilaire in Annales sc. nat., 2. Sér., T. III, Botanique, 1835, p. 191. — Montagne ibid., 2. Sér., T. VIII, Botanique, 1837, p. 363. — cf. Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 53.

Simblum sphaerocephalum Schlechtendal Linnaea 31, 1861/62, p. 154. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 63 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 16.

Simblum pilidiatum Ernst in Grevillea VI 1878, p. 119. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 64 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 16.

Simblum rubescens Gerard in Bull. of the Torrey bot. Club VII 1880, p. 8. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 62 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 16.

Simblum Lorentzii Spegazzini in Anales de la Sociedad Cientifica Argentina XII 1881, p. 241. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 63 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 17. — Spegazzini: Las Falóideas argentinas, Anales de la soc. cientif. Argentina, T. XXIV 1887, p. 64.

Simblum australe Spegazzini in Anales de la sociedad cientifica Argentina, T. XXIV 1887, p. 64 = *Simblum gracile* Berk. et Br. *var. australe* Spegazzini in Anales de la Sociedad cientif. Argent., T. XII 1881, p. 226. — cf. Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 65 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 17.

Simblum rubescens Gerard *var. Kansensis* Cragin in Bulletin of the Washburn College, Laboratory of natural history edited by F. W. Cragin. Topeka, Kansas, Jan. 1885, p. 34.

Receptaculum gitterig, mit polygonalen Maschen, auf langem Stiele, doch von demselben deutlich abgesetzt. Gitteräste querrunzlig, mit oder ohne deutliche mediane Längsfurche, im Querschnitt aus einem (oder nur wenigen) Hohlraum bestehend, roth, weiss-rosa oder weiss gefärbt. Stiel weiss bis fleischroth.

Abbildungen: Schlechtendal l. c. Taf. I *(S. sphaerocephalum).*
Gerard l. c. Tab. I u. II *(S. rubescens).*
Taf. VI, Fig. 46 u. 47 (letztere nach einer Skizze von Gerard von *S. pilidiatum).*

Fundorte: Astoria, Long Island, Nordamerika (Gerard l. c. *S. rubescens).* — Shawnee, Co. Nordamerika (Cragin l. c. *S. rubescens var. Kansensis).*
Caracas *(S. pilidiatum,* Ernst l. c.). — Jucutacora bei Villa da Victoria, Prov. Espirito Santo, Brasilien (Aug. St. Hilaire l. c. *Foetidaria coccinea).* — Rio de Janeiro (Botan. Museum in Berlin!). — Desterro, Prov. Sta. Catharina, Brasilien (gesammelt von Prof. Schimper, Sammlung des botan. Instituts Strassburg!). — Zwischen Esquina de Bustos und Rio Cabral, unweit des Rio Tercero, La Plata *(S. sphaerocephalum,* Schlechtendal l. c.). — Bei la Plata; bei Montevideo; bei Chascomus (Spegazzini, Anal. soc. cient. Argent., T. XXIV l. c. *S. australe).* — Sierra Ventana, Argentinien *(S. Lorentzii,* Spegazzini l. c.).

Es mag vielleicht gewagt erscheinen, dass hier eine ganze Reihe von Arten, welche von verschiedenen Autoren aufgestellt worden sind, nur auf Vergleichung von Abbildungen und Beschreibungen fussend, vereinigt werden; aber es ergibt sich eben doch aus letzteren, dass die Unterschiede so gering sind, dass eine solche Reduction berechtigt ist. Uebrigens scheint auch Spegazzini dieser Ansicht zuzuneigen, indem er die Vermuthung ausspricht[1], es dürften *S. australe* und *S. Lorentzii* blosse Formen von *S. pilidiatum* sein.

---

[1]) Spegazzini, Las Falóideas argentinas, Anales de la Sociedad cientifica Argentina, T. XXIV, p. 65.

6. Simblum periphragmoides Klotsch.

Simblum periphragmoides Klotsch in Hook. Bot. Miscell. II, p. 164. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 64 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 17.
Simblum periphragmaticum Corda, Anleitung zum Studium der Mycologie, p. LXXXVI et 119.
Simblum flavescens Kurz (Berk. in Intellectual Observer IX 1866, p. 401). — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 66.

Unterscheidet sich von *Simblum sphaerocephalum* dadurch, dass der gitterige Receptaculumtheil vom Stiel nicht scharf abgesetzt ist, sondern sich allmählig in denselben verschmälert. Stiel und Receptaculum gelb.

Abbildungen: Hook. Bot. Miscell. II (nach Schlechtendal in Linnaea 31). — Nees und Henry, System der Pilze. 2. Abth., bearb. von Bail, Tab. 23, Fig. 1 und 2 (Copie aus Bot. Miscell. nach Schlechtendal l. c.). — Corda, Anleitung zum Studium der Mycologie, Tab. E 51, Fig. 12, 13 (nach Schlechtendal). — Berkeley in Intellectual Observer, Vol. IX *(S. flavescens)*.

Fundorte: Mauritius, bei «Bois chéri» (leg. Telfair, nach Hooker l. c., *S. periphragmoides)*. — Java (Berk. l. c. *S. flavescens)*.

Diese Form schliesst sich am nächsten den *Clathrus*-Formen vom Typus *pusillus* an, auf der anderen Seite zeigt sie grosse Aehnlichkeit mit *Colus Mülleri*.

* * *

Anschliessend an die beiden letzten Arten ist noch zu nennen *Simblum gracile* (Berkeley in Hooker London Journal of Botany V 1846, p. 535, Tab. XVII und VI 1847, p. 512), eine Form, deren gitteriger Theil länglich, fast fingerhutförmig und vom Stiel scharf abgetrennt ist. Die Gitteröffnungen sind klein, rund. Stiel und Gitter sind gelb. Die Angaben, welche Berkeley über diese Form macht, und ebenso die Figur reichen nicht hin, um sich ein recht klares Bild von derselben und ihren Beziehungen zu den anderen *Simblum*-Arten zu machen.

7. Colus Mülleri n. sp.

Receptaculum gestielt, mit ungleichen Maschen: die oberen isodiametrisch, ziemlich weit, die unteren in verticaler Richtung stark verlängert. Gitteriger Theil vom Stiele nicht abgesetzt. Letzterer kurz.

Abbildung: Taf. V, Fig. 38.

Fundort: Oberer Murrayfluss, Australien (gesammelt von Miss Lamont, mitgetheilt von Baron F. v. Müller!).

Diese Form, welche ich zu Ehren des Herrn Baron F. v. Müller in Melbourne, der sie mir zusandte, *Colus Mülleri* nenne, besitzt Interesse insoferne, als sie das Bindeglied zwischen den *Simblum*-Arten, welche soeben beschrieben wurden, den *Colus*-Arten (insbesondere *C. hirudinosus*) und *Clathrus pusillus* darstellt. Die Exemplare, welche ich zur Untersuchung erhielt, waren getrocknet; durch Aufweichen des einen derselben in Wasser konnte ich aber hinreichend klaren Einblick in die Gestaltsverhältnisse desselben erhalten, wie sie in Fig. 38 dargestellt sind. Die Höhe des Receptaculums (welchem die Volva fehlte) betrug fast 6 Cm., mag indess etwas beträchtlicher gewesen sein, da der Stiel nicht ganz vollständig zu sein scheint. Von diesen 6 Cm. entfallen vier auf den gitterigen Theil. Der Stiel ist gelblich gefärbt, in frischem Zustande war er wohl weiss. Sein Uebergang in den gitterigen Theil geschieht in der Weise, dass er sich — nicht in ganz gleicher Höhe — in acht ziemlich schlanke Aeste theilt, deren Durchmesser circa 3—4 Mm. betragen mag, deren Farbe aussen blassröthlich, innen etwas dunkler ist. Dabei setzt sich die Aussenfläche des Stiels ziemlich unverändert in die flache Aussenseite der Aeste fort (s. Fig. 38 b); die Innenseite der Arme hat dagegen «grobrunzlige» querfaltige Beschaffenheit. Diese acht Arme stossen unten in etwas gerundeten Buchten aneinander und sind zunächst aufwärts, etwas nach aussen gerichtet, wodurch acht weite, in verticaler Richtung stark verlängerte Maschen (2 Cm. lang) entstehen. Nach oben hin verbinden sie sich dann zu kleineren, mehr polygonalen Maschen, circa 20 an der Zahl, welche den obersten Theil des Receptaculums bilden; ihre Farbe wird dabei dunkler roth und ihre stielartig beschaffene Aussenfläche (Fortsetzung der Stielaussenseite) reducirt sich auf eine ganz schmale Furche (Fig. 38 b) und im Uebrigen ist hier der Arm ringsum querrunzlig und scheint eine einfache Röhre darzustellen. Die Sporenmasse ist grünlich dunkelbraun, ihre Reste sind an der Innenseite der Aeste, hauptsächlich im oberen Theile des Gitters zu finden. Die Länge der Sporen beträgt ca. 5 μ, ihr Durchmesser 2—3 μ.

Colus nennen wir die Form, weil, wie bei *C. hirudinosus*, die unteren Maschen in verticaler Richtung verlängert sind und überhaupt mit dieser Art die grösste Aehnlichkeit vorliegt. Unterschiede bestehen fast nur in der grösseren Weite der Maschen und in der Schlankheit der unteren Aeste, ferner sind bei *C. Mülleri* die Maschen des Gitters zahlreicher. Der Uebergang von der stielartigen Beschaffenheit zu der schmalen Furche auf dem Rücken der Arme ist genau so wie ihn Tulasne (Exploration scientifique d'Algérie) für *C. hirudinosus* darstellt. — Den *Simblum*-Formen nähert sich unsere Form besonders dadurch, dass der gitterige Theil trotz der Längsstreckung der unteren Maschen doch im Ganzen sich dem polygonal-maschigen Typus nähert. Dabei ist der Anschluss hauptsächlich zu suchen bei Formen wie *S. periphragmoides*, wo das Gitter vom Stiel nicht scharf abgesetzt ist. — Endlich besteht aber auch grosse Aehnlichkeit mit *Clathrus pusillus*:

denkt man sich bei *S. Mülleri* den Stiel durchbrochen, so hat man ungefähr die von Corda abgebildeten Exemplare von *Clathrus pusillus* vor sich, freilich mit dem Unterschiede, dass dort die Maschen weniger zahlreich sind und der Uebergang vom glatten zum runzligen Theil etwas anders erfolgt als hier vom Stiel in die Gitteräste, auch dort die mediane Furche den letzteren fehlt. Etwas besser ist im letztgenannten Punkte die Uebereinstimmung mit der Berkeley'schen Abbildung von *Cl. pusillus*. Schon von Berkeley wurde übrigens die Aehnlichkeit von letzterem mit *Colus hirudinosus* hervorgehoben.

Der in Cooke Fungi Australiani (Grevillea X, XI) als *Colus hirudinosus* aufgezählte Pilz aus West-Australien ist wohl eher ein *S. Mülleri*.

8. Colus hirudinosus Cav. et Séch.

Colus hirudinosus Cavalier und Séchier in Ann. sc. nat., 2. Sér. III 1835, p. 251. — cf. Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebersicht, p. 76 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 21.

Clathrus hirudinosus Tulasne in Expl. scientifique d'Algérie. Sc. nat. Botanique, Acotylédones (1846—49), p. 435.

Unterscheidet sich von *Colus Mülleri* durch die weniger zahlreichen und sehr kleinen, fast porenförmigen Maschen des Receptaculumscheitels und die schmäleren, mehr schlitzförmigen unteren Maschen.

Abbildungen: Cavalier und Séchier l. c. Tab. 8, Fig. 1—5. — Tulasne l. c. Tab. 23, Fig. 9—22.

Fundorte: Südliches Frankreich, Portugal, Algier (Tulasne l. c.).

Cayenne (Kalchbrenner, Phalloidei novi vel minus cogniti. Ertekezések a természettudományok Köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. X Kötet. XVII Szám. 1880), indess dürfte diese Angabe noch der Verification bedürftig sein.

Die Angabe aus West-Australien (Cooke Fungi Australiani, Grevillea X, XI) bezieht sich wohl auf *Colus Mülleri*, diejenige aus Neu-Caledonien (Patouillard in Bull. soc. Mycol. de France 1887, p. 173, wie ich mich überzeugen konnte, auf *Cl. pusillus*.

C. hirudinosus variirt bezüglich der Länge seines Stieles: das von Tulasne abgebildete Exemplar zeigt denselben recht stattlich entwickelt, dagegen sah ich im Musée d'histoire naturelle in Paris ein in Alkohol aufbewahrtes Exemplar, bei dem er ganz kurz trichterförmig war, kaum $1/4$ der Gesammthöhe lang. Ebenso sind die scheitelständigen Maschen bald zahlreicher, bald weniger zahlreich.

9. Colus Gardneri (Berk.) Ed. Fischer.

Lysurus Gardneri Berkeley in Hook. London Journ. of Bot. V 1846, p. 535, und VI 1847, p. 512.
Lysurus (Desmaturus) Gardneri Schlechtendal in Linnaea 31, 1861/62, p. 180.
Colus Gardneri (Berk.) Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 77 u. in Sacc. Sylloge VII 1, p. 21.

Receptaculum langgestielt; gitteriger Theil aus fünf spaltförmigen, in gleicher Höhe stehenden verticalen Maschen bestehend. Die Gitteräste zeigen an ihrer Basis auf der Aussenseite stielartige Beschaffenheit, weiter oben sind sie dagegen fast ringsum querrunzlig mit Ausnahme der dorsalen Mittellinie, welche ebenfalls stielartige Beschaffenheit zu haben scheint. Letzteres gilt auch für den Scheitel des Receptaculums.

Abbildung: Berk. l. c. V, Tab. XVII.

Fundort: Ceylon (Berk. l. c. — Exemplare von Berkeley im Herbar des Musée d'hist. nat. Paris!).

Das Exemplar, welches ich untersuchte, liess die Beschaffenheit der dorsalen Mittellinie und des Scheitels wegen seiner ungenügenden Erhaltung nicht erkennen.

Colus Gardneri ist, wenn man so sagen will, ein *Colus hirudinosus*, bei dem der Stiel verlängert und die apicalen Maschen verschwunden sind, oder wenn man will ein *Anthurus* mit am Scheitel verbundenen Armen. Von *Lysurus* unterscheidet sich *C. Gardneri* dadurch, dass dort die stielartige Beschaffenheit sich nicht in die Lappen fortsetzt. Bei *C. Gardneri*, wie bei *Anthurus* und den anderen *Colus*-Arten, erweitert sich der Stiel gegen das Receptaculum allmählig, bei *Lysurus* dagegen erfährt er im Gegentheil oben eine Einschnürung, analog wie bei *Simblum sphaerocephalum*.

10. Colus fusiformis n. spec.

Von der vorigen Art verschieden dadurch, dass die Gitteräste ihrer ganzen Ausdehnung nach massiv, vielkammerig sind (?). Im Uebrigen ist das Receptaculum gestielt, oben spindelförmig und hier an seiner breitesten Stelle, ein Stück unterhalb des Scheitels, mit 4—5 (?) schlitzförmigen Oeffnungen versehen, durch welche hindurch man im Innern die Sporenmasse bemerkt.

Abbildung: Taf. V, Fig. 39.

Fundort: Auf dem Humus; Gehölz in der Ebene von Belouve, Réunion (G. de l'Isle, März 1875. Herbar des Musée d'hist. nat., in Form einer Zeichnung).

Das Einzige, was wir von dieser Species kennen, ist eine Abbildung, die sich im Herbar des Musée d'histoire naturelle in Paris befindet, und von der wir in Fig. 39 eine Copie geben. Aus der äusseren Form der Gitteräste, wie sie daselbst dargestellt ist, schliesse ich nach Analogie mit anderen Formen, es müssten die Gitteräste massiv, vielkammerig sein, mithin *C. fusiformis* unter den *Colus*-Arten dem *Clathrus cancellatus* unter den *Clathrus*-Arten entsprechen. — Die Farbe des Receptaculums ist roth, die Sporenmasse dunkel, grünlich schwarz, die Volva bräunlich-weiss, gescheckt.

11. Lysurus Clarazianus Müller Arg.

Lysurus Clarazianus J. Müller Arg. in Flora 1873, p. 526. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 79 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 22. — Spegazzini, Las Falóideas Argentinas in Anales de la Sociedad Cientifica Argentina, T. XXIV, p. 67.

Receptaculum bestehend aus einem Stiel, der an seinem Scheitel in 6—7 pfriemliche, innen hohle, ringsum querrunzlige, spitze, aufrechte Lappen ausgeht, welche auf ihrem Rücken eine mediane Längsfurche zeigen. Die Lappen sind an ihrer Basis verbunden und scharf gegen den Stiel abgesetzt. Sehr kleine Form, $2^1/_2$ Cm. hoch.

Abbildung: J. Müller l. c. Tab. VI B.

Fundorte: Unweit Bahia blanca am Rio Negro in Sümpfen, Süd-Amerika (leg. Claraz, Müller Arg. l. c. — Das Exemplar befindet sich im Herbier Delessert in Genf!). — Parque de la Plata (Spegazzini l. c.).

In dem von Spegazzini beschriebenen Exemplar war der Stiel undeutlich sechskantig, die Zahl der Lappen betrug 6.

Die Formen, welche als Gattung *Lysurus* zusammengefasst werden, zeichnen sich gegenüber den bisher geschilderten aus dadurch, dass der Stiel des Receptaculums nun nicht mehr ein Gitter trägt, sondern einfach in eine Anzahl blind endigender Lappen oder Arme ausgeht. Von den folgenden Formen: *Anthurus* und *Aseroë rubra* unterscheiden sie sich durch die einfach hohlen, ringsum und bis zur Basis querrunzligen Arme. — Vorliegende Art schliesst sich am nächsten an *Colus Gardneri* und *Anthurus Sanctae-Catharinae* an, mit letzterer die Form der Arme theilend. Die Stufe der Differenzirung der Arme (einfach hohl) entspricht derjenigen der Gitteräste von *Simblum*.

12. Lysurus Mokusin (Cibot) Fries.

Mo-ku-sin Cibot in Novi Commentarii Acad. scient. imper. Petropolitanae XIX pro anno 1774 (1775), p. 373 ff.

Phallus Mokusin Linn. supplem. Pl., p. 514. — Ventenat, Mém. de l'instit. national des sciences et arts. Sc. mathém. et phys. I pour l'an IV de la Républ. Paris, Thérmidor an VI.

Lysurus Mokusin Fries Syst. Myc., Vol. II 1823, p. 285. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 78 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 22.

Lysurus (Eulysurus) Mokusin Schlechtendal in Linnaea 31, 1861/62, p. 178.

Unterscheidet sich von *L. Clarazianus*, abgesehen von der schlankeren Gestalt, durch den stark kantigen Stiel; dabei entsprechen die Kanten den Lappen des Receptaculums. Farbe: Lappen satt roth, Stiel fleischfarben.

Abbildungen: Cibot l. c. Tab. V; Copie davon in Nees und Henry, System der Pilze, 2. Abth., bearb. von Bail 1858, Tab. 24.

Fundort: China (Cibot l. c.).

Die Zahl der Lappen betrug in den Cibot'schen Exemplaren 5.

* * *

Eine nicht hinreichend bekannte *Lysurus*-Form ist *L. texensis* Ellis (ad interim). cf. Bull. Torrey bot. Club, Vol. VII 1880, p. 30, aus Texas.

13. Anthurus Sanctae-Catharinae Ed. Fischer.

Anthurus Sanctae-Catharinae Ed. Fischer in Saccardo Sylloge Fungorum VII 1, p. 23.

Von den beiden vorhergehenden Arten unterscheidet sich diese dadurch, dass die Receptaculumlappen etwas ausgebogen sind und (wenigstens in ihrem unteren Theile) mehrkammerig: an der Aussenseite stielartig, an der inneren grobrunzlig, roth. Die Lappen sind kurz (nicht ganz 2 Cm. Länge), schmal, spitz zulaufend. Der Stiel ist röthlich-weiss.

Abbildung: Taf. VI, Fig. 40.

Fundort: Sandiger Boden in der Nähe des Meeres, Desterro auf der Insel Sta. Catharina, Brasilien (Fritz Müller).

Diese Form ist nur in einer Abbildung bekannt, die Herr F. Müller gemacht und mir übersandt hat (sie ist in Fig. 40 reproducirt), welche aber über alle hier in Frage kommenden Verhältnisse genügende Auskunft gibt.

Ich wäre zu vermuthen geneigt, es gehöre hieher auch der von Spegazzini (Las Falóideas Argentinas, Anales de la Sociedad cientifica Argentina, Vol. XXIV, p. 68) unter dem Namen Lysurus Argentinus beschriebene Pilz aus der Nähe von Colonia Resistencia.

Es schliesst *Anth. Sanctae-Catharinae* unter den vorhergehenden Arten am nächsten an *Colus Gardneri* an, von dem er sich nur durch die freien Lappen unterscheidet. Die Form der Sporenmasse in der Zeichnung von Herrn F. Müller und ebenso auch Spegazzini's Angabe: « capitulum primo conico-glanduliforme », lässt darauf schliessen, dass in der Jugend die Receptaculumlappen sich am Scheitel berührten; in diesem Zustande wäre dann die Aehnlichkeit der beiden Arten noch viel grösser.

14. Anthurus Woodi Mac Owan.

Anthurus Woodi Mac Owan. Kalchbrenner, Phalloidei novi vel minus cogniti. Ertekezések a természettudományok köréből. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia, X Kötet, XVII Szám, Budapest 1880, p. 23. — cf. Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 80 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 23.

Stephanophallus Mac Owan.

Receptaculum langgestielt; Stiel oben sich erweiternd und schliesslich in 5—6 Lappen gespalten. Letztere sind zum Unterschied von voriger Form kurz, flach und breit. Sie sind auf der ganzen Innenseite grobrunzlig, auf der Aussenseite stielartig.

Abbildung: Kalchbrenner l. c. Tab. III, Fig. 2.

Fundort: Port Natal, Jnanda, SO-Africa (gesammelt v. J. M. Wood, Kalchbrenner l. c.).

15. Anthurus Müllerianus Kalchbrenner.

Receptaculum gestielt. Stiel nach oben sich erweiternd und in 4—8 Lappen gespalten. Diese letzteren sind stark ausgebogen, 2—6 Cm. lang oder noch länger. Auf ihrer Innenseite sind sie halbrund, grobrunzlig, roth, auf der Aussenseite sind sie « stielartig ».

Wir können hier zwei Formen unterscheiden, von denen die eine näher an die vorangehenden Species anschliesst, die andere etwas gegen die Aseroën hinneigt:

a. typicus.

Anthurus Müllerianus Kalchbrenner in Grevillea IX 1880, p. 2 und in Phalloidei novi vel minus cogniti 1880, p. 22.

Lappen des Receptaculums 2—2½ Cm. lang, an ihrem Ende einfach zugespitzt.

Abbildung: Kalchbrenner l. c. Tab. III, Fig. 3.

Fundort: Richmond River, Australia (Kalchbrenner l. c.).

b. aseroëformis n. f.

? *Lysurus Archeri* Berkeley in Botany of the antarctic voyage of discovery ships Erebus and Terror in the years 1839—1843 by J. D. Hooker. Pars III. Flora Tasmaniae, Vol. II 1860, p. 264 = *Lysurus pentactinus* Berk. l. c. in Tab. = *Anthurus ? Archeri* (Berk.) Ed. Fischer in Vers. e. syst. Uebers., p. 81 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 24.

Lappen des Receptaculums sehr lang: bis zu 6 Cm. und mehr, an der Spitze zweigegabelt, indem sich die äussere, stielartige Schicht der Lappen in zwei ganz kurzen, parallelen Zipfeln über die innere grobrunzlige Schicht hinaus verlängert.

Abbildungen: Taf. VI, Fig. 41.
Berkeley l. c. Tab. CLXXXIV *(Lysurus Archeri)*.

Fundorte: Quiedong, nahe dem Genoaflusse in Ost-Gippsland, Victoria, Australien (William Bäuerlen, April 1887, mitgetheilt von Baron F. v. Müller!).

Eine Mittelform zwischen *a* und *b* stellt ein Exemplar vom Upper Owens River (Australia) dar, das von Mrs. Cann gesammelt und mir von Herrn Baron F. v. Müller zugesandt wurde.

Die typische Form *(a)* des *Anthurus Müllerianus* hat nach Kalchbrenners Beschreibung einen 4 Cm. langen Stiel, der sich nach oben schüsselartig erweitert (hier etwa 3 Cm. Durchmesser zeigend). Am oberen Rande dieser Erweiterung theilt sich nun der Stiel in acht Lappen, die von einander durch gerundete Buchten getrennt sind und eine Länge von 2—2½ Cm. erreichen, die ferner stark ausgebogen sind und auf ihrer Ober- (Innen-) Seite grobrunzlige Beschaffenheit und intensiv rothe Farbe besitzen, während ihre Unter- (Aussen-) Seite die gleiche Beschaffenheit zeigt wie die Stielwand und auch direct in letztere übergeht. Diese Aussenseite der Arme ist ferner etwas rinnenartig eingesenkt. Die Lappen laufen einfach spitz zu und waren bis oben von Sporenmasse bedeckt und dementsprechend ist auch die Innenseite der Lappen bis zur Spitze grobrunzlig. Die Sporen sind 4 μ lang und haben 1½ μ Durchmesser.

Nun erhielt ich von Herrn Baron Ferd. von Müller drei Exemplare eines *Anthurus*, die beim Aufweichen in Wasser noch vorzüglich eine Untersuchung ihrer Formverhältnisse gestatteten. Dieselben stammten von Quiedong, nahe dem Genoaflusse in Ost-Gippsland, und erwiesen sich bei genauerer Untersuchung als etwas abweichend von dem typischen *Anthurus Müllerianus*, ich bezeichne sie als *f. aseroëformis*. Fig. 41 gibt Abbildungen derselben. Zwei der Exemplare waren mit dem unteren Theile ihrer Volva verwachsen, vom dritten, grössten hatte ich nur das Receptaculum. Im Folgenden soll nun eine kurze Beschreibung eines jeden der drei Exemplare gegeben werden.

Ich beginne dabei mit dem grösseren der beiden mit Volva versehenen. Das Receptaculum desselben (Fig. 41 c) besteht aus einem weissen, nach oben hin etwas röthlichen, ca. 5 Cm. langen Stiel, der in seiner unteren Hälfte ziemlich cylindrisch ist, in der oberen dagegen sich trichterförmig erweitert, um sich schliesslich dann in die einzelnen Lappen oder Arme zu spalten. Sein Durchmesser betrug zu oberst 14 Mm., im unteren Theile 8 Mm. Seine Wandung scheint aus einer Lage von Kammern zu bestehen, welche aber nicht isodiametrisch sind, sondern die Form langer, vertical verlaufender Schläuche haben, deren Oberfläche wellig gefältelt ist. Die Lappen oder Arme des Receptaculums, nicht alle ganz in gleicher Höhe abgehend, sind in der Fünfzahl vorhanden, ein sechster in der Form eines kurzen Rudimentes. Ihre Breite beträgt an der Insertionsstelle 6 Mm., ihre Länge beläuft sich auf mindestens 4 Cm., sie waren aber theils abgebrochen, theils an der Spitze etwas lädirt. Sie laufen unter spitzen Winkeln zusammen und sind stark nach aussen gebogen. Ihre Aussenseite ist leicht querrunzlig, im oberen Theile roth (aber blasser als die Innenseite), nach unten allmählig verblassend, um schliesslich in die weisse Farbe des Stieles überzugehen. Ueberhaupt stellt die Aussenseite der Arme auch in Bezug auf ihre Structur die directe Fortsetzung der Aussenseite der Stielwand dar, sie ist also von « stielartiger » Beschaffenheit. Gegen oben hin zeigt sie eine rinnige Vertiefung durch stärkeres Vortreten der beiden Ränder. Wesentlich anders ist die Innenseite der Arme beschaffen: dieselbe ist grobrunzlig (wesentlich gröber als die Aussenseite), stark convex und intensiv zinnoberroth gefärbt (welche Farbe jedoch in der Nähe der Armbasis mehr gelblich wird). Interessant ist auf der Innenseite besonders die Art des Ansatzes an die Stielwand: die grobrunzlige Partie der Arminnenseite setzt sich nämlich ein klein Stück weit über den Ansatz der Arme hinaus auf der Innenseite der Stielwand reliefartig vortretend nach unten fort, um dann abgerundet zu endigen (dies ist in der Figur 41 am besten ersichtlich an der Abbildung des sofort zu besprechenden zweiten Exemplars Fig. 41 a). Hervorzuheben ist dabei, dass in dem vorliegenden Exemplar drei dieser Armbasen sich seitlich direct berührten, oder besser gesagt, seitlich sich direct in einander fortsetzten: nämlich die des rudimentären Armes und die beiden angrenzenden. Die ganze grobrunzlige Innenseite der Arme bis zum untersten, der Stielwand aufgelagerten Theil ist von der Sporenmasse bedeckt, an anderen Stellen fehlt dieselbe.

In den wesentlichen Punkten gleich verhielt sich das grösste Exemplar (Fig. 41 a und b). Die Länge des Stieles bis zur Ansatzstelle der Arme betrug 5 Cm., doch war der Stiel unten lädirt, so dass die Länge ursprünglich 7 Cm. oder mehr gewesen sein dürfte. Der Durchmesser belief sich zu oberst auf etwa 25 Mm., im untersten vorhandenen Theil auf ca. 12 Mm. Die Zahl der Arme beträgt 5, alle ungefähr in gleicher Höhe abgehend; der Durchmesser derselben ist ganz an der Basis ca. 14 Mm., nimmt dann aber sehr rasch ab. Bei allen war die Spitze abgebrochen; die grösste unter diesen Verhältnissen gemessene Armlänge betrug 6 Cm.

Endlich ist noch des kleinsten der drei Exemplare zu gedenken, dessen Receptaculum

grösstentheils in der Volva steckte und nur mit den Armen herausragte (Fig. 41 e). Letztere waren — soweit erhalten — ganz aufrecht, was darauf schliessen lässt, dass die Ausbiegung der Arme erst später erfolgt.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Arme des Receptaculums überall unvollständig erhalten waren, sodass über die Beschaffenheit ihrer Spitze nichts ausgesagt werden konnte. Ein abgelöstes Stück, von welchem ich aber nicht feststellen kann, welchem der drei Exemplare es angehört hat, gab indess auch darüber Auskunft. Es war dasselbe dadurch interessant, dass hier ganz am äussersten Ende eine Spaltung in zwei Zipfel stattfindet (Fig. 41 d): die beiden Ränder der Rinne, welche an der Armaussenseite verläuft, verlängern sich nämlich über das Ende des Armes hinaus in Gestalt von zwei blassrothen Fortsätzen, von denen der längere ca. 6 Mm. Länge erreicht; an der Abgangsstelle beträgt der Durchmesser dieser Zipfel 1 Mm.; ihr Querschnitt ist kreisförmig, ihr Verlauf wellig buchtig. Die grobrunzlige Innenpartie des Armes hört bei der Abgangsstelle dieser Zipfel plötzlich auf. Ob nun alle drei Exemplare solche zweizipflige Arme besessen haben oder nicht, muss dahingestellt bleiben.

Bezüglich der Structur der Receptaculumarme ist zu bemerken, dass die Arme im Querschnitt mehrere Kammern zeigen, so angeordnet, dass die grösseren die Innenseite einnehmen, die engeren die Aussenseite. Es sind dieselben nicht isodiametrisch, sondern in der Längsrichtung des Armes röhrig verlängert, jedoch mit quer wellig gefalteten Wänden, wodurch eben die Runzelung zu Stande kommt.

Die Volva war aussen bräunlich gefärbt und schien nicht so viele Mycelstränge besessen zu haben wie bei *Anthurus Müllerianus typicus.*

Die Sporen sind für Phalloideensporen sehr gross: 6—7 μ lang, 2—3 μ im Durchmesser.

Vergleicht man nun diese geschilderten Vorkommnisse mit anderen, nahestehenden Formen, so erkennt man bald, dass nahe Beziehungen bestehen eben zu dem Kalchbrenner'schen *Anthurus Müllerianus.* Andererseits liegen doch auch einige Unterschiede vor, welche eine völlige Identificirung nicht gestatten: bei unserer Form sind die Receptaculumarme länger, der obere Theil des Stieles weniger stark trichterförmig erweitert, die Sporen grösser, ferner ist auch — was jedoch unwesentlich sein dürfte — die Zahl der Arme nicht die gleiche. Ferner liegt bei der Form *aseroëformis* Zweigabelung der Armspitze vor, die für *A. Müllerianus* nicht angegeben wird[1]. Dieser letzte Umstand bedingt nun eine auffallende Annäherung an *Aseroë rubra:* wir brauchen uns die zwei Zipfel nur länger und die Arme selber kürzer zu denken, so haben wir die *Aseroë rubra typica* vor uns. Auch die Erscheinung, dass sich die grobrunzlige Innenpartie der Arme ein Stück weit auf der Innenseite der Stielwandung reliefartig fortsetzt, treffen wir bei *A. rubra*

[1] Es ist übrigens nicht undenkbar, dass auch bei der von Kalchbrenner beschriebenen Form diese Zweigabelung vorlag, aber übersehen worden ist.

wieder, nur stehen bei ihr diese untersten Theile der grobrunzligen Partien seitlich mit einander in Continuität, einen grobrunzligen Ring bildend, der die Stielmündung umgibt. Einen Anklang an diesen Ring fanden wir aber bereits oben bei dem erst beschriebenen der drei Exemplare von Quiedong, wo drei der Armbasen sich direct berührten.

Wir haben also hier einen Pilz vor uns, der zwischen *Anthurus Müllerianus typicus* und *Aseroë* die Mitte hält. Wohin soll man ihn nun stellen? Um nicht zu viele einander sehr nahestehende Species zu schaffen, stelle ich ihn als Varietät zu *Anthurus Müllerianus*, dem er ohnedies näher steht.

Dieses Vorgehen erscheint um so berechtigter, als ich seit der Untersuchung der Exemplare von Quiedong von Herrn Baron Ferdinand von Müller noch ein weiteres Exemplar erhielt, welches den Uebergang zu *A. Müllerianus* noch völliger vermittelt. Es stammt dasselbe vom Upper Owens River und ist im Januar 1888 von Mrs. Cann gesammelt worden. — Es hat das Receptaculum desselben vier Arme, die leider wiederum unvollständig sind. Indess fand ich auch hier Fragmente mit erhaltener Spitze vor, und diese zeigten nun ein von den Exemplaren von Quiedong abweichendes Verhalten (Taf. VI, Fig. 42): es lief nämlich der Arm einfach spitz zu, ohne dass die runzlige Partie der Innenseite so brüsk aufhörte wie dort (vergl. Fig. 41 d); an dieser Spitze zeigte sich nun ein ganz kurzer Seitenzweig, der im einen Fall (Fig. 42 a) nur sehr schwach ausgebildet war, im anderen (Fig. 42 b) etwas kräftiger. Von dieser Art der Zweitheilung ist natürlich nun nur noch ein sehr kleiner Schritt bis zum völligen Fehlen jedweder Gabelung. Was ferner dieses Exemplar von *Aseroë* mehr entfernt als das von Quiedong, war der Umstand, dass die Arminnenseite ganz allmählig in die Stielwand verläuft, ohne noch ein Stück weit reliefartig sich auf letzterer abzuheben. Im Uebrigen ist aber die Uebereinstimmung mit *Anthurus Müllerianus aseroëformis* eine ganz vollständige.

Es ist auf diese Weise eine ganz allmählige Uebergangsreihe gebildet, welche von *Anthurus Müllerianus* zu *Aseroë rubra* überleitet, wobei freilich noch ein verbindendes Glied zwischen *Anthurus Müllerianus aseroëformis* und *Aseroë rubra typica* wünschbar wäre. — Andererseits schliesst aber auch *Anthurus Müllerianus typicus* in anderer Richtung unmittelbar an den südamerikanischen *Anthurus Sanctae-Catharinae* an, von welchem er sich eigentlich nur durch die längeren und stärker ausgebogenen Arme mit breiterem Rücken und durch den oben stärker erweiterten Stiel unterscheidet. *Anthurus Woodi* dagegen ist schon etwas schärfer abgegrenzt durch seine breiten, flachen Receptaculumlappen.

Aus dem Gesagten und der Bemerkung unter *Anthurus Sanctae-Catharinae* erhellt nun ohne Weiteres, dass wir eine schöne Uebergangsreihe besitzen, die, von *Colus Gardneri* ausgehend, durch *Anthurus Sanctae-Catharinae*, *Anthurus Müllerianus typicus*, *Anthurus Müllerianus aseroëformis* vom Upper Owens River, *Anthurus Müllerianus aseroëformis* von Quiedong zu *Aseroë rubra typica* überleitet. Bei dieser angelangt, werden wir dann wieder eine ebenso schöne Uebergangsreihe finden zu *Aseroë rubra Ceylanica* und *Calathiscus*.

Zu *Anthurus Müllerianus aseroëformis* scheint mir auch die von Berkeley als Lysurus Archeri beschriebene Form zu gehören, die ich bereits in meinem «Versuch einer systematischen Uebersicht der Phalloideen» zu *Anthurus* gezogen habe. Wir finden dort nämlich ebenfalls sehr lange, stark entwickelte Arme, die an ihrem Scheitel zweigetheilt sind. Freilich glaubt man auf den ersten Blick eine grosse Verschiedenheit zu erblicken in dem ganz kurzen Stiele; allein man hat allen Grund anzunehmen, dass es sich in den Berkeley'schen Abbildungen um Exemplare handelt, deren Stiel noch ganz gefältelt, noch nicht entwickelt ist. Und gesetzt auch der Stiel wäre dennoch kürzer, so braucht nur daran erinnert zu werden, dass wir bereits bei *Colus hirudinosus* den Stiel in sehr ungleicher Weise entwickelt fanden.

16. Aseroë rubra La Billardière.

Receptaculum gestielt, nach oben in einen horizontalen Saum oder Scheibe ausgebreitet, von deren Rande 5—10 gegabelte oder doppelt so viele einfache Arme horizontal abgehen. Letztere gehen in eine dünne Spitze aus, welche niemals mit grobrunzliger Partie bedeckt ist, letztere beschränkt sich vielmehr auf die Oberseite der horizontalen Ausbreitung des Stieles und dehnt sich zuweilen auch auf die Basis der Arme aus, aber niemals über deren Zweitheilung hinaus.

Wir unterscheiden mehrere Formen:

a. typica.

Aseroë rubra La Billardière. Rélation du voyage à la recherche de La Pérouse, T. I. An VIII de la Républ., p. 145. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 86 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 26.

Der Stiel breitet sich nach oben in einen schmalen (nur etwa ½ Cm. breiten) Saum aus, von welchem kurze, 1½—2 Cm. lange Arme abgehen, die ungefähr bis zur Mitte herunter in zwei gegabelt sind. Die grobrunzlige, von der Sporenmasse bedeckte Innenschicht nimmt den ganzen Saum, sowie den unteren Theil der Arme bis fast zu ihrer Spaltung ein.

Abbildung: La Billardière l. c. Atlas n. 12.

Fundorte: Entrecastreaux im Süden von Van Diemensland (La Billardière l. c.). East Gippsland, Victoria (Merrah leg., Exemplar erhalten von Herrn Baron Ferd. v. Müller!).

Als eine etwas abnorm ausgebildete Form von *A. rubra typica* dürfte aufzufassen sein Lysurus aseroëformis Corda (Icones Fungorum VI, p. 22, Tab. IV, Fig. 3—8) =

Aseroë lysuroides Ed. Fischer (Vers. e. syst. Uebers., p. 89; cf. auch Sacc. Sylloge VII 1, p. 26), bei welcher der Stiel länger und die Arme des Receptaculums zum Theil zweimal getheilt sind. Fragmente derselben befinden sich im Herbier Delessert in Genf (!) mit der Fundortsangabe: Nouvelle Hollande.

b. pentactina (Endlicher).

Aseroë pentactina Endlicher Iconogr. gen. plant., T. I. Ejusd. Atakta, T. 50 (nach Schlechtendal in Linnaea 31). cf. Corda Icones fungorum VI.
Aseroë rubra β pentactina (Endl.) Ed. Fischer in Sacc. Sylloge VII 1, p. 26.

Der Saum ist hier kaum breiter als bei *A. rubra typica*, dafür sind aber die Arme länger und relativ weiter hinab getheilt: die Theilung beginnt nämlich schon bei $^1/_3$ der Länge. Die grobrunzlige, sporenbedeckte Schicht reicht fast bis zur Spaltungsstelle der Arme.

Abbildungen: Endlicher l. c. — Corda Icones fungorum VI, Taf. IV, Fig. 12, 13.
Fundort: Neu Holland (Endlicher l. c.).

Zu *Aseroë rubra*, und zwar am besten in die Nähe der *f. pentactina*, ist auch zu ziehen Aseroë Hookeri Berk. (Fl. Nov. Zel., p. 187, Taf. CV, Fig. 13) = *A. viridis* Berk. et Hook. fil. (Hook. London Journ. of Botany, Vol. III 1844, p. 192, Taf. V). — Vergl. Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 88 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 26. Diese als besondere Art beschriebene Form unterscheidet sich von den Beschreibungen und Abbildungen von *A. rubra* dadurch, dass die Arme an der Aussenseite eine deutliche Längsfurche zeigen und vom Stiele deutlich abgesetzt sind. Nun befinden sich (!) im Herbar des Musée d'histoire naturelle in Paris Exemplare einer *Aseroë* aus Neu-Seeland, von Tulasne herrührend, welche die gleichen Erscheinungen zeigen, im Uebrigen aber eine *Aseroë rubra* darstellen, so characteristisch als möglich, so dass ich mich der Auffassung nicht entziehen kann, *A. Hookeri* sei eine *A. rubra*, und zwar wahrscheinlich einfach ein jüngeres Stadium derselben. Auf diesen Altersunterschied ist zurückzuführen die Angabe von Berkeley, es sei bei *A. Hookeri* die Sporenmasse auf einige Höckerchen vertheilt (sie war eben noch nicht zerflossen), ferner der querrunzlige Stiel und die noch geschlossene Stielmündung. — Die von Berkeley beschriebenen Exemplare der *A. Hookeri* stammten aus Kai Patika, Bay of Islands, New-Zealand.

c. actinobola (Corda).

Aseroë rubra La Bill. Berkeley in Hookers London Journal of Botany, Vol. III 1844, p. 191.
Aseroë actinobola Corda Icones fungorum VI, p. 23.
Aseroë rubra γ actinobola (Corda) Ed. Fischer in Saccardo Sylloge VII 1, p. 26.

Der Saum ist etwas breiter als bei den beiden vorangehenden Formen, die Arme sind fast bis zu unterst gespalten und die Sporenmasse (mithin auch die grobrunzlige

Partie) reicht nicht einmal ganz bis zum Rande des Saumes, stellt vielmehr nur einen wulstigen Ring dar, welcher die Mündung des Stieles umgibt. Die Arme sind auf der Oberseite zinnoberroth.

Abbildung: Berkeley l. c. Taf. V A. — Corda l. c.

Fundorte: Sydney (Berkeley l. c.). — Dieselbe Form entwickelte sich auf Erde aus Neu-Holland in Kew (Berkeley in English Flora of Sir J. E. Smith, Vol. V, part II, 1836).

d. Junghuhnii (Schlechtendal).

Aseroë Junghuhnii Schlechtendal, de Aseroës genere dissertatio (Gratulationsschrift), p. 11. cf. Schlechtendal in Linnaea 31, 1861/62, p. 189; Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 84 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 25.

? *Aseroë multiradiata* Zollinger, Systematisches Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten, sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen, 1. Heft, Zürich 1854, p. 11 und Anmerkung.

Aseroë rubra Kalchbrenner Gasteromycetes novi vel minus cogniti. Ertekezések a természettudományok Köréböl. Kiadja a Magyar Tudományos Akadémia. XIII Kötet, VIII Szám. 1883, Budapest 1884, p. 7 = *Aseroë rubra δ Mülleriana.* Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 88.

Der Saum ist hier sehr breit, eine grosse Scheibe darstellend, die Arme sind fast oder ganz bis zum Grunde gespalten. Sporenmasse den inneren Partien der Scheibe aufliegend.

Abbildungen: Schlechtendal, de Aseroës gen. diss. *(A. Junghuhnii).* Kalchbrenner l. c. Taf. V (*A. rubra δ Mülleriana).*

Fundorte: Am Berge Pengalengang auf Java bei 4300′ Höhe (Schlechtendal l. c. *A. Junghuhnii).* — Am Berge Gedé Java bei 4500′ Höhe (Zollinger l. c. *A. multiradiata).*

Neu-Granada (leg. Wallis, Herbar des botanischen Instituts in Strassburg!).

N. S. Wales (Kalchbrenner l. c. *A. rubra δ Mülleriana).*

Die Zukunft wird lehren, ob die hier vorgenommene Vereinigung von *A. Junghuhnii* und *A. rubra f. Mülleriana* sich bestätigt. Auf den ersten Blick erscheinen bei Vergleichung der Abbildungen die beiden Dinge sehr verschieden, besonders wegen der viel beträchtlicheren Grösse von *A. Junghuhnii.* Für die Zusammengehörigkeit spricht aber ein in Alkohol aufbewahrtes Exemplar (!), das sich unter der Etiquette *A. Junghuhnii* im botanischen Institut in Halle befindet und ein Schlechtendal'sches Originalexemplar genannter Art sein dürfte; dasselbe ist viel kleiner und zeigt sehr grosse Uebereinstimmung mit *A.*

rubra; die Arme sind meistens fast bis ganz zur Basis gespalten und ihre beiden Zipfel grenzen unter ganz spitzem Winkel an einander (in der Schlechtendal'schen Figur ist zwischen ihnen eine runde Bucht). Um die Stielmündung herum befindet sich ein wulstiger Ring aus grösseren Kammern; er war es wohl, der von der Sporenmasse ursprünglich bedeckt war.

c. Ceylanica (Berkeley).

Aseroë Ceylanica Berkeley in Hooker Lond. Journ. of Bot., V 1846, p. 535 und VI 1847, p. 512. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 85 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 25.

Wie bei voriger Form erweitert sich der Stiel des Receptaculums zu einer breiten Scheibe, die Arme sind nun aber hier nicht nur bis zur Basis zweigespalten, sondern die beiden je zusammengehörenden Zipfel sind auseinandergerückt und durch eine gerundete Bucht getrennt, so dass der Rand der Scheibe mit einzelnen ungetheilten Armen und zwar deren 16 besetzt ist. Die Sporenmasse ist beschränkt auf eine ringförmige Zone rings um die Stielmündung.

Abbildung: Berkeley l. c. V, Taf. XVIII.
Fundort: Hautane Ceylon (Berkeley l. c.).

Wir haben es bei *Aseroë rubra* nach dem Vorstehenden zu thun mit einer Anzahl von Formen, die wiederum eine Uebergangsreihe bilden: die beiden Extreme, *A. rubra typica* und *A. rubra ceylanica,* sind zwar ausserordentlich verschieden, allein die zwischenliegenden Formen verbinden sie so gut, dass es unmöglich wäre, eine Speciestrennung vorzunehmen. Hinwiederum schliessen die beiden Endformen einerseits an *Anthurus Müllerianus aseroëformis,* andererseits an *Calathiscus Sepia* an.

17. Calathiscus Sepia Montagne.

Calathiscus Sepia Montagne in Annales des sciences nat., 2me Sér., Botanique XVI 1841, p. 278. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 82 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 24.

Aseroë Calathiscus Schlechtendal, de Aseroës genere dissertatio, 1847. cf. auch Linnaea 31, 1861/62, p. 192.

Receptaculum gestielt, nach oben sich zu einem tiefen, halbkugligen Behälter erweiternd, der an seinem Rande in 20 gleiche, lang fadenförmig endigende Arme ausgeht. Die Arme und der Behälter scheinen gleiche Beschaffenheit zu besitzen wie der Stiel. Die Sporenmasse ist auf eine schmale, ringförmige Zone beschränkt, welche am Grunde des Behälters die Stielmündung umgibt.

Abbildung: Montagne l. c. Tab. XVI.

Fundort: Ootacamund in den Bergen von Coimbatur (Neel-Gherries), Ostindien (Montagne l. c.).

Diese Form schliesst sich unmittelbar an *Aseroë rubra Ceylanica* an: denkt man sich dort den Saum noch breiter und zugleich becherartig vertieft, so erhält man *Calathiscus Sepia.*

* * *

Calathiscus Puiggarii Spegazzini in Anales de la Sociedad cientifica Argentina, T. XII (1881), p. 242, ist noch weiterer Untersuchungen bedürftig: es handelt sich um eine kleinere Art mit 16 scharlachrothen, flachen, rankenartigen, krausen Anhängen von 1 Cm. Länge und 1 Mm. Dicke, welche in gleichen Abständen von einander entfernt sind. Die Sporenmasse scheint die ganze Innenwand des Behälters auszukleiden. — Apiahy, südliches Brasilien (Spegazzini l. c. ohne Abbildung). Vergl. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 83 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 24.

18. Aseroë arachnoidea n. spec.

Stiel ziemlich cylindrisch, an seinem oberen Ende in zehn einfache Arme sich spaltend, von denen jeder aus einer einzigen Kammer besteht, in eine lange Geissel ausgeht und an seiner Basis seitlich mit den beiden angrenzenden verbunden ist. Auf der Innenseite sind diese Arme etwas runzlig.

Abbildung: Taf. VI, Fig. 43.

Fundort: Laos, Cochinchina 17° lat. Nord. Fumier, dans une case. Dr. Armand, 1877 (Musée d'hist. naturelle in Paris, im Alkohol aufbewahrt!).

Von dieser sonderbaren Form gibt Figur 43 Darstellungen in ungefähr natürlicher Grösse. Die Länge des Stieles beträgt 2—3 Cm., sein Durchmesser beläuft sich im oberen Theil auf ca. 1 Cm. oder etwas mehr. Die Stielwandung ist von zwei Lagen von Kammern gebildet. Auf dem oberen Rande des Stieles sitzen nun die zehn Arme auf, von denen jeder aus einem einzigen Hohlraum besteht: eine einzige grosse Kammer darstellt, welche nach oben in eine lange, dünne Geissel ausläuft. Im untersten Theil ist jeder Arm mit den benachbarten verbunden, um sich erst 3—5 Mm. oberhalb des Ansatzes am Stiel (auf der Aussenseite gemessen) von denselben zu trennen. Die Richtung der Arme ist dabei eine schräg aufsteigende, so dass diese verwachsenen untersten Theile der Arme einen kleinen Trichter bilden, in dessen Grunde sich die verengte Stielmündung befindet. Die Grenzlinie zwischen zwei Armbasen ist dabei durch eine scharfe Furche markirt, sowohl innen als auf der Aussenseite. Dass natürlich bei der Einkammerigkeit der Arme

eine scharfe Grenze zwischen Stiel und Armen und nicht ein allmähliger Uebergang vorliegt, das ist klar. Die Länge der Arme beläuft sich auf 3—3½ Cm., vom Anzatz am Stiel an gerechnet, ihr Durchmesser beträgt an der Vereinigungsstelle je 3 bis 4 Mm. Der Durchmesser des Trichters beträgt am oberen Rande (da, wo die Arme sich trennen) 1½ Cm. — Von der Sporenmasse waren nur noch dürftige Reste vorhanden. Die Arme sind auf der Innenseite schwach runzlig, aussen glatt.

Alle diese Verhältnisse zeigen, dass es sich hier um eine von allen anderen Clathreae verschiedene Art handelt; besonders massgebend ist dabei die Einkammerigkeit der Arme. In dieser Richtung liegt eine gewisse Analogie mit *Lysurus* vor, doch mit dem Unterschiede, dass dort die Arme stark querrunzlig und am Grunde nicht zu einem Trichter verbunden sind. Alle sonst etwa vergleichbaren *Anthurus*- und *Aseroë*-Formen haben vielkammerige Arme. Ich habe hier die Bezeichnung *Aseroë* gewählt, weil die Form am meisten derjenigen der *Aseroë rubra* entspricht.

19. Aserophallus cruciatus Lepr. et Mont.

Aserophallus cruciatus Leprieur et Montagne in Annales des sciences naturelles, 3me Sér. Botanique, Vol. IV 1845, p. 360. — cf. Corda Icones fungorum VI 1854, p. 21.

Anthurus ? cruciatus (Lepr. et Mont.) Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 81 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 23.

Eine kleine Phalloidee vom Habitus der *Anthurus*-Arten, aber wesentlich kleiner. Das Receptaculum ist gestielt, erweitert sich nach oben etwas kelchartig und theilt sich dann in vier, seltener drei oder fünf kurze, schmale Lappen, welche durch gerundete Zwischenräume von einander getrennt sind und die Sporenmasse umgreifen.

Abbildung: Leprieur und Montagne l. c. Taf. 14, Fig. 1. cf. auch Corda l. c. Taf. III.

Fundort: Cayenne, auf faulendem Holz im Garten des Marine-Hospitals (Lepr. et Mont. l. c.). Exemplare befinden sich auch im Herbar des Musée d'hist. nat. in Paris!.

In ihrer ganzen Gliederung schliesst sich diese Form am nächsten an die *Anthurus*-Formen an.

B. Kalchbrennereae.

20. Kalchbrennera Tuckii (Kalchbr. et M. Owan) Berk.

Lysurus corallocephalus Welwitsch und Currey in Transact. of the Linnean Society of London XXVI 1870, p. 287.

Kalchbrennera corallocephala (Welw. et Curr.) Kalchbrenner in Phalloidei novi vel minus cogniti 1880, p. 21. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 61 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 15.

Kalchbrennera Tuckii (Kalchbr. et M. Owan) Berkeley. cf. Kalchbrenner in Phalloidei novi vel minus cogniti 1880, p. 21. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 60 und Sacc. Sylloge VII, p. 14.

Receptaculum stielförmig, am Scheitel etwas keulenförmig erweitert und hier gitterartig durchbrochen, auf den Gitterästen stehen korallenartige Fortsätze von querrunzliger Beschaffenheit. Die Sporenmasse liegt zwischen diesen Fortsätzen.

Abbildungen: Welw. et Curr. l. c. Tab. 17, Fig. 8 *(K. corallocephala).* Kalchbrenner l. c. Tab. I *(K. Tuckii)* und Tab. II, Fig. 1 *(K. corallocephala).* Taf. II, Fig. 10—14.

Fundorte: Die Gattung Kalchbrennera ist bis jetzt nur in Südafrica beobachtet worden: Natal (Wood! M. Owan in Litt.), Dickicht am Boschberg bei Somerset East, Bedford am Fuss des Kagaberges (Kalchbrenner l. c.); bei Engcobo im Tambukiland (M. Owan!). — Pungo Andongo, Angola *(K. corallocephala* Welwitsch und Currey l. c.).

Für die nähere Beschreibung und die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse vergl. den entwicklungsgeschichtlichen Theil dieser Arbeit.

C. Phalleae.

21. Dictyophora phalloidea Desvaux.

Phallus Daemonum Rumpfius Herbarium Amboinense, Pars VI 1750, lib. XI, Cap. XXV, p. 131, Tab. LVI, Fig. 7.

Phallus indusiatus Ventenat, Mém. de l'Institut national des sciences et arts. Sciences math. et phys. I pour l'an IV de la République. Paris 1798, p. 520, Tab. VII, Fig. 3.

Dictyophora phalloidea Desvaux in Journal de Botanique rédigé par une société de botanistes, T. II, Paris 1809, p. 88 ff. (= *Phallus indusiatus* Vent.). cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 32 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 3.

Phallus duplicatus Bosc., Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Jahrg. V 1811, p. 86, Taf. VI, Fig. 7.

Hymenophallus duplicatus Nees, System der Pilze und Schwämme 1817 (= *Phallus duplicatus* Bosc.).

Hymenophallus indusiatus Nees, System der Pilze und Schwämme 1817 (= *Phallus indusiatus* Ventenat).

Sophronia brasiliensis Gaudichaud in Voyage autour du monde exécuté sur les corvettes «L'Uranie» et «La Physicienne» pendant les années 1817—1820. Paris 1826, p. 178, Pl. I, Fig. 2.

Phallus indusiatus in Dictionnaire des sciences naturelles. Planches. Botanique. Végétaux acotylédones. Pl. 49 (1816—1829).

Dictyophora campanulata Nees in Léveillé, Mémoires de la Société linnéenne de Paris, V 1827, p. 499, Tab. XIII, Fig. 2.

Phallus (Hymenophallus) subuculatus Montagne in Annales des sciences naturelles, Sér. II, T. XVIII, Botanique 1842, p. 244.

Hymenophallus indusiatus Corda, Icones fungorum V 1842, p. 73, Taf. VIII.

Phallus Daemonum Hooker and Arnott in Beechey's Voyage, p. 78, Tab. XX.

Dictyophora speciosa Meyen Mspt. Novorum actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum Vol. XIX, Suppl. 1, 1843, p. 239, Tab. VI. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 35 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 5.

Dictyophora bicampanulata Montagne, Annales des sciences naturelles, Sér. III, Vol. X 1848, p. 120. — cf. Ed. Fischer in Sacc. Sylloge VII 1, p. 4.

Dictyophora subuculata Montagne in Expl. scientif. d'Algérie, Sciences nat., Botanique, Acotyléd., 1846—1849, p. 440 (= *Phallus subuculatus* Montagne). — cf. Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 40 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 7.

Dictyophora Daemonum (Rumpfius) Lév. nach Berkeley (= *Phallus Daemonum* Rumpfius). — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 36 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 5.

Dictyophora radicata Montagne, Ann. des sciences nat., Sér. IV, Botanique, Vol. III 1855, p. 137. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 36 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 6.

Phallus (Hymenophallus) tunicatus Schlechtendal in Linnaea, Bd. 31, 1861/62, p. 123 (= *Phallus indusiatus* in Dict. sc. nat.).

Phallus (Hymenophallus) brasiliensis Schlechtendal in Linnaea, Bd. 31, 1861/62, p. 124 (= *Hymenophallus indusiatus* Corda).

Phallus (Hymenophallus) tahitensis Schlechtendal in Linnaea, Bd. 31, 1861/62, p. 126 (= *Phallus Daemonum* Hook. et Arnott).

Phallus (Hymenophallus) speciosus Schlechtendal in Linnaea, Bd. 31, 1861/62, p. 121 (= *Dictyophora speciosa* Meyen).

Phallus (Hymenophallus) radicatus Schlechtendal in Linnaea, Bd. 31, 1861/62, p. 129 (= *Dictyophora radicata* Mont.).

Hymenophallus roseus Cesati, Mycetum in itinere Borneensi lectorum a cl. Od. Beccari enumeratio. Atti della Reale Accademia delle scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, Vol. VIII, Napoli 1879, p. 12 des Separatabdrucks.

Hymenophallus togatus Kalchbrenner, Gasteromycetes novi vel minus cogniti 1884, p. 6, Tab. I.

Phallus Daemonum Rumpf. Cragin in Bulletin of the Washburn College Laboratory of nat. history. Topeka, Kansas. Vol. I 1885, p. 33, Pl. I, Fig. 3—5.

Phallus collaris Cragin in Bull. of the Washburn College Laboratory of nat. history. Vol. I 1885, p. 33, Pl. I, Fig. 6—7.

Dictyophora campanulata Ed. Fischer (non Nees), Annales du jardin botanique de Buitenzorg, Vol. VI 1885, p. 23. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 31 (unter der Bezeichnung *D. campanulata* Nees) und Sacc. Sylloge VII 1, p. 3.

Dictyophora tahitensis (Schlechtendal) Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., 1886, p. 37 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 4 (= *Phallus Daemonum* Hook. et Arnott).
Dictyophora rosea (Cesati) Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., 1886, p. 35. cf. Sacc. Sylloge VII 1, p. 6 (= *Hymenophallus roseus* Cesati).
Dictyophora brasiliensis (Schlechtendal) Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., 1886, p. 32 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 5 (= *Hymenophallus indusiatus* Corda).
Hymenophallus albindusiatus Lothar Becker Mspt. cf. Ed. Fischer in Saccardo Sylloge VII 1 1888, p. 3 (unter *Dictyophora campanulata).*
Phallus diplopora Montagne im Herb. du Musée d'histoire naturelle, Paris.

Receptaculum bestehend aus einem Stiel, dessen Wand aus mehreren Kammerlagen gebildet ist und welcher an seinem Scheitel einen conischen bis glockigen, von der Sporenmasse bedeckten Hut trägt. Letzterer ist an seiner Aussenseite netzig skulptirt und biegt sich entweder direct in den Stielscheitel ein oder ist mit ihm durch eine kragenartige Ausbiegung oder einen Wulst verbunden. Unter dem Hute entspringt am Stiele ein Anhängsel, welches glockig oder hemdartig herabhängt und entweder eine einfache Membran (pseudoparenchymatisch) oder aber ein Netz darstellt. Hut, Stiel und Indusium sind normaler Weise weiss.

Abbildungen sehr zahlreich, s. Synonymenverzeichniss.

Fundorte: N.-Amerika: Carolina inf. *(Phallus duplicatus* Bosc. l. c.). S.-Carolina, Pennsylvania, New-York, Massachussets, Connecticut *(Phallus duplicatus* nach Bull. Torrey bot. Club, Vol. VII 1880, No. 1, p. 11). — Shawnee Co. *(Phallus collaris, Ph. Daemonum* [Rumpf.] Cragin, Cragin l. c.), Newton Mass. (comm. Farlow!), Bethlehem, Pennsylvanien *(Hymenoph. togatus* Kalchbrenner l. c.).

S.-Amerika: Französ. und holländ. Guyana *(Phallus indusiatus* Ventenat l. c., *Dictyophora radicata* Montagne l. c. — Herbar und Sammlung des Musée d'histoire nat. in Paris!). Brasilien *(Hymenophallus indusiatus* Corda l. c.): Blumenau, Sta. Catharina (leg. F. Müller!), Rio de Janeiro (Herb. Montagne in Mus. Paris!). Brésil méridional (Herb. du Musée d'histoire nat. in Paris!).

Tahiti *(Phallus Daemonum* Hook. et Arnott l. c., *Dictyophora bicampanulata* Montagne l. c.).

N.-S.-Wales (Kalchbrenner und Cooke, Grevillea IX, 1880, p. 2). — Am Daintree-Fluss, nordöstl. Australien (Exempl. erhalten von Hrn. Baron F. v. Müller!).

Java *(Dictyoph. campanulata* Nees. Léveillé l. c., *D. campanulata* Ed. Fischer l. c.! u. a.) — Borneo *(Hymenophallus roseus* Cesati l. c.). Ceylon (Cesati l. c. Berkeley in Hookers London Journ. of Bot., Vol.

VI 1847, p. 512, Herbar des Musée d'hist. nat. in Paris!). — Insel Luzon (Philippinen) (*Dictyoph. speciosa* Meyen l. c.).
Japan (Berk. et Curt. Cuban Fungi).
Ostindien (*Phallus Daemonum* Rumpfius l. c.).
Angola, W.-Africa (Welwitsch und Currey Transact. of Linnean Society of London, Vol. XXVI 1870, p. 286).
N.-Africa: Blidah, Algier; Mostaga (*Dictyophora subuculata* Montagne l. c., Herb. Montagne im Musée d'hist. nat. in Paris!).

Nirgends unter allen Phalloideen ist die Verwirrung in der Nomenclatur so gross wie hier; es beruht dies wohl darauf, dass immer nur einzelne Vorkommnisse oder Exemplare beschrieben worden sind und für jedes derselben, wenn es mit den Abbildungen oder Beschreibungen von früheren nicht ganz übereinstimmte, eine besondere Species gebildet wurde. — In meinen früheren Zusammenstellungen habe ich es versucht, diese verschiedenen von den Autoren aufgestellten Arten auseinander zu halten und zu sichten und neu Hinzukommendes der einen oder anderen derselben zuzuweisen. Bei Vergleichung verschiedener Herbar- und Alkoholmaterialien musste ich aber bald zur Einsicht kommen, dass dies ein vergebliches Unterfangen sei, dass es sich vielmehr hier um eine Reihe von Dingen handle, die untereinander durch Uebergänge verbunden sind und die untereinander so viel Gemeinsames haben, dass man sie am zweckmässigsten in eine Species zusammenfasst. Innerhalb der letzteren hebe ich eine Anzahl von Typen als Varietäten heraus, bei denen ich jedoch meist auf eine Identification mit den ehemaligen Species verzichten muss; es sind dies die Folgenden:

a) Dictyophora campanulata Ed. Fischer. Hut am Scheitel ohne Wulst oder Kragen; es biegt sich vielmehr das obere Ende des Stieles einfach in den Hut aus. Die Netzleisten an der Hutaussenfläche sind sehr flach und verlieren sich schon unter dem Scheitel. Der Hut ist aus Pseudoparenchym aufgebaut. Indusium netzig, seine Bänder sehr exquisit flach, bandförmig.

Als Typus dieser Varietät betrachte ich ein Exemplar, das sich, in Alkohol aufbewahrt, im Musée d'histoire naturelle in Paris befindet: es ist dasselbe von Melinon in französ. Guyana gesammelt und mit No. 172 bezeichnet (!).

Hieher gehören auch, obwohl schon weniger typisch, die Exemplare, welche Herr Prof. Graf zu Solms-Laubach in Java sammelte und die ich in den Annales du Jardin botanique de Buitenzorg (l. c.) eingehend beschrieben habe. Es unterscheiden sich dieselben vom Typus durch etwas kräftigere Netzleisten auf dem Hut, die erst ganz oben aufhören.

Unter den verschiedenen von den Autoren beschriebenen Dingen dürften vielleicht *Hymenophallus albindusiatus* Becker (nach handschriftlichen Notizen

und Zeichnungen) und die von Berkeley in Intellectual Observer, Vol. IX 1866, Fig. 4, abgebildete Form hieher gehören.

b) Dictyophora phalloidea typica. Hut am Scheitel mit Wulst oder Kragen versehen, in welchen sich die Netzleisten der Hutoberfläche direct fortsetzen. Letztere sind relativ hoch, aber (im Gegensatz zu Var. *c*) an der Kante eben, pseudoparenchymatisch, aber noch in älteren Jugendstadien die Hyphenstructur erkennen lassend. Indusium netzig, Bänder etwas röhrig.

Den Typus dieser Varietät stellen wiederum Exemplare von Melinon aus französ. Guyana dar, welche, mit No. 171 bezeichnet, im Musée d'histoire naturelle in Paris in Alkohol aufbewahrt sind (!).

Hieher gehört auch die kleinere, etwas zartere Form mit weniger hohen Hutleisten, die ich von Herrn Fritz Müller in Blumenau erhielt (s. Allgemeiner Theil dieser Arbeit).

Zu dieser Varietät dürfte gehören der Ventenat'sche *Phallus indusiatus*, Meyen's *Dictyophora speciosa* und andere.

c) Dictyophora duplicata (Bosc). Hut am Scheitel mit sehr kräftigem Kragen, in den sich die Netzleisten der Hutoberfläche direct fortsetzen. Letztere sind sehr hoch und stark entwickelt, an der Kante gezackt, lassen auch in fertig entwickelten Fruchtkörpern noch die Hyphenstructur erkennen. Indusium netzförmig, doch mit kleineren Maschen als die vorigen Varietäten und am unteren Rande gar nicht mehr netzig.

Hieher gehört die von Kalchbrenner unter dem Namen *Hymenophallus togatus* beschriebene Form, welche mit Bosc's *Phallus duplicatus* identisch ist und in N.-Amerika sehr verbreitet zu sein scheint; dahin wohl auch Cragin's *Phallus daemonum* und *Ph. collaris*.

d) Dictyophora Farlowi n. var. Hut am Scheitel mit sehr kräftigem Kragen. Hutleisten sehr entwickelt und stark gezackt. Indusium nicht netzig, sondern aus einer einfachen gefältelten Haut von pseudoparenchymatischer Beschaffenheit gebildet.

Diese Varietät gründe ich auf ein Exemplar aus Brasilien (gesammelt auf der Hassler-Expedition), welches ich von Prof. Farlow erhielt.

Eine besondere Varietät dürfte ferner das Exemplar darstellen, welches von Nees und Henry, System der Pilze (2. Abtheilung, bearbeitet von Bail 1858), auf Tab. 24 abgebildet wird und welches ein Indusium von kammerigem Aufbau, ähnlich wie die Stielwand, zeigt. Indess wissen wir über diese Form gar nichts Näheres, auch nicht woher sie stammt.

Die Verschiedenheiten in der Länge des Indusiums und dem engeren oder weniger engen Anliegen des letzteren am Stiele sind durch die Erhaltung der Exemplare bedingt und können nicht, wie es früher geschah, als Artunterschiede verwendet werden.

22. Dictyophora multicolor Berk. et Broome.

Dictyophora multicolor Berk. et Broome in Transact. of Linnean Society London, 2. Ser. Botany II, Part 3, 1883. — cf. Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 37 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 7.

Unterscheidet sich von voriger Art durch den hoch mützenförmigen Hut mit kleingrubiger oder feinnetziger Oberfläche. Ausserdem weicht die Farbe ab, indem dieselbe gelb ist: am Stiele blass ledergelb, am Indusium citronengelb, am Hut orangegelb.

Abbildung: Berkeley et Broome l. c. Tab. XIV, Fig. 16.

Fundort: Brisbane, Queensland (Berk. et Br. l. c.).

* * *

Als unzureichend bekannte Formen sind zu nennen: Dictyophora nana Berk. in Grevillea XI, p. 39 und D. merulina Berk. (cf. Intellectual Observer IX 1866, p. 401 und Journ. of Linnean Society. Botany Vol. XIII 1873, p. 172). Ob dieselben besondere Arten darstellen? Für *D. nana* erscheint es wahrscheinlich.

23. Ithyphallus impudicus (L.) Fries.

Phallus impudicus Linn. Suec. n. 1261.
Phallus vulgaris Micheli, Nova plantarum genera 1729, p. 201.
Phallus volvatus Rothm.
Phallus foetidus Sowerby Engl. Fungi, Tab. 329.
Phallus Hadriani Vent.
Hymenophallus Hadriani Nees, System der Pilze und Schwämme, 1817.
Phallus (Ithyphallus) impudicus Fries, Systema mycologicum II 1823, p. 283. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 43 u. Sacc. Sylloge VII 1, p. 8.
Phallus iosmos Berkeley in English Flora of Sir J. E. Smith. Cryptogamia Vol. V, Part II, Fungi 1836, p. 227.
Kirchbaumia imperialis Schulzer in Verh. k. k. Wiener zool. botan. Gesellsch. 1866, p. 798.
Phallus imperialis Schulzer in Kalchbrenner, Icones selectae Hymenomycetum Hungariae 1877, p. 63 (= *Kirchbaumia imperialis* Schulzer).

Receptaculum bestehend aus einem Stiel, dessen Wandung aus mehreren Kammerlagen gebildet ist und welcher an seinem Scheitel einen glockigen Hut trägt. Letzterer ist an seiner Aussenseite grobnetzig skulptirt und am Scheitel durch eine kragenartige

Ausbiegung mit dem Stiele verbunden. Indusium fehlend, jedoch in den Jugendzuständen angelegt und im entwickelten Zustande noch angedeutet durch einen unter dem Hute verborgenen, etwas vorspringenden, ringförmigen Absatz am Stiele. — Der Hut lässt auch im entwickelten Zustande die Hyphenstructur erkennen, ist also nicht pseudoparenchymatisch. — Stiel und Hut weiss.

Variirt mit stark ausgebildetem Kragen am Hutscheitel (*Phallus imper.* Kalchbr.) und mit gezähnten Kanten der Hutleisten (*Phallus iosmos* Berkeley).

Ein deformirtes Vorkommen dieser Art ist wohl *Phallus roseus Delile* (Description de l'Egypte, Histoire naturelle, Tom. II 1813. Flore d'Egypte, p. 300, Tab. 59, Fig. 6), bei welchem ausserdem der Stiel rosafarben ist.

Abbildungen sehr zahlreich, in den verschiedensten Pilzwerken.
Für die Entwicklungsgeschichte vergl. Taf. III und IV, Fig. 18—24.

Fundorte: In Europa verbreitet (!).
Algier (Exploration scientifique d'Algérie. Sciences nat. Botanique, Acotylédones). Aegypten (*Ph. roseus* Delile l. c.).
N.-Amerika: (Bull. Torrey bot. Club, Vol. VII, Jan. 1880, p. 11; ferner Morgan in Journ. of the Cincinnati Soc. of nat. hist. Vol. XI 1889, p. 146).
Japan: Eine von Dr. Doederlein von dort mitgebrachte Art schien mir auch zu *I. impudicus* zu gehören.

24. Ithyphallus tenuis Ed. Fischer.

Ithyphallus tenuis Ed. Fischer in Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1885, Vol. VI, p. 4 ff. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 45 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 9.

Kleiner und zarter als vorige Art. Unterscheidet sich von derselben ferner dadurch, dass der Stiel aus nur einer Kammerlage besteht und dass das oben erwähnte Indusiumrudiment fehlt; ausserdem ist der Hut im fertigen Zustande pseudoparenchymatisch, hat engglockige Gestalt und die Netzskulptur ist zarter und feiner als bei *I. impudicus.* — Der Hut hängt mit dem Stiele durch einen stark ausgebildeten Kragen zusammen. Farbe von Hut und Stiel isabellgelb, der Hut etwas intensiver gefärbt als der Stiel.

Abbildungen: Ed. Fischer l. c. Taf. I, Fig. 1.
Für die Entwicklungsgeschichte vergleiche ebendaselbst Taf. I—III, Fig. 1—18.

Fundort: Java, Urwald des Tangkuban Prau Vulkans, Provinz Bandong, gesammelt von Prof. Grafen zu Solms-Laubach (Ed. Fischer l. c.!).

25. Ithyphallus quadricolor (Berk. et Broome).

Phallus quadricolor Berkeley et Broome in Transact. of the Linnean society of London. Ser. 2, Botany II, Part 3, 1883, p. 66. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 45 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 9.

Hut weit conisch-glockig, am Scheitel ohne Kragen, ziemlich klein polyëdrisch-netzig skulptirt. Stiel citronenfarbig, Hut orangefarben.

Abbildung: Berkeley und Broome l. c. Tab. XIV, Fig. 18.

Fundort: Queensland, Australien.

Nähere Angaben über diese Species erscheinen wünschbar; indess scheint dieselbe doch durch die Beschaffenheit des Hutes und dessen Skulptur deutlich von den beiden vorangehenden verschieden zu sein.

Möglicherweise gehört zur gleichen Species: *Ithyphallus calyptratus* (Berk. et Broome l. c. p. 66, Tab. XIV, Fig. 17. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 46 u. Sacc. Sylloge VII 1, p. 9.

* * *

Als ungenügend bekannte *Ithyphallus*-Form mit netzigem Hute ist hier noch zu nennen Phallus canariensis Montagne in Webb et Berthelot, Histoire naturelle des îles Canaries, tome III, 2me partie. Phytographia canariensis, Sectio IV 1840, p. 84. Abbildung im Atlas 4 (Botanique, Fungi), Pl. IV, Fig. 2 = *Phallus morchillioides* Despr. cum ic. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 47 u. Sacc. Sylloge VII 1, p. 10.

26. Ithyphallus Ravenelii (B. et C.).

Boletus phalloides John Ray in Herb. Vaillant (Herb. du Musée d'hist. nat. in Paris).

Phallus Ravenelii B. et C. Grevillea II 1873, p. 33. — cf. Peck in Bull. of the Torrey bot. Club, Vol. IX 1882, p. 123. — Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 49 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 11.

Receptaculum bestehend aus einem Stiel, dessen Wandung aus zwei bis vier Lagen von Kammern gebildet ist und welcher an seinem Scheitel ausbiegt in einen conisch-glockigen Hut. Letzterer zeigt ähnlich dem Stiele kammerigen Aufbau, indess sind die Kammern kleiner als in der Stielwand und haben vielfach unterbrochene Wandungen, so dass Schnitte durch den Hut leicht auseinanderfallen. (Vergleiche hiezu das im allgemeinen Theile dieser Arbeit Gesagte.) Die Aussenseite des Hutes ist nicht netzig skulptirt, sondern erscheint hier labyrinthisch-runzlig, ähnlich wie bei den folgenden Arten. Stiel und Hut sind weiss.

Abbildungen: Taf. VI, Fig. 44.
Peck l. c.

Fundorte: Vereinigte Staaten: S.-Carolina, Wisconsin, Ohio, Connecticut, Vermont, New-York (Peck l. c.). New-Haven Connecticut (Exemplar, erhalten von Prof. Farlow!). — Canada (*Boletus phalloides* in Herb. Mus. Paris!).

Im Herbar des Musée d'histoire naturelle in Paris befinden sich unter dem Namen *Boletus phalloides* John Ray Exemplare aus Canada, die, wie ich mich überzeugte, mit *Ithyph. Ravenelii* identisch sind.

Eine dem *Ithyphallus Ravenelii* ähnliche, vielleicht mit ihm identische (?) Form dürfte Ithyphallus retusus (Kalchbr.) Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 49 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 11 = *Omphalophallus retusus* Kalchbrenner[1]) = ? *O. Müllerianus* Kalchbr. in Flora 1883, p. 95, darstellen, indess ist diese Form zu unvollständig bekannt, um etwas Bestimmtes hierüber auszusagen. Es stammt dieselbe aus Illawara, N.-S.-Wales.

27. Ithyphallus rugulosus Ed. Fischer.

Ithyphallus rugulosus Ed. Fischer in Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1886, Vol. VI, p. 35. cf. Versuch e. syst. Uebers., p. 48 und Sacc. Sylloge, p. 10.

Es unterscheidet sich diese Art von der vorigen, abgesehen von ihren kleineren Dimensionen, besonders dadurch, dass der Hut nicht kammerig ist, sondern aus einer einfachen pseudoparenchymatischen Schicht besteht. Die Aussenfläche des Hutes ist auch hier feingrubig-runzlig. Der Stielscheitel ist geschlossen und stellt einen erhabenen Buckel dar, der besonders auffallend ist an den noch sporenbedeckten Exemplaren, wo er sporenfrei aus der umgebenden Sporenmasse hervorragt. Die Stielwand besteht aus 1—2 Lagen von Kammern.

Abbildung: Ed. Fischer l. c. Taf. V, Fig. 32 u. 33.
Für die Entwicklungsgeschichte vergl. ebendaselbst Fig. 34.

Fundort: Japan (von Dr. Doederlein gesammelte Alkoholmaterialien im botanischen Institut Strassburg!).

---

[1]) Kalchbrenner, Gasteromycetes novi vel minus cogniti, p. 6, Tab. II, Fig. 1.

28. Ithyphallus aurantiacus (Mont.).

Receptaculum bestehend aus einem Stiel und einem feinrunzlig höckerigen Hut, der an seinem Scheitel keinen Kragen besitzt, sondern über den Hohlraum der Stielaxe übergewölbt erscheint (s. nebenstehende Fig. VIII). Der Hut ist engglockig-fingerhutförmig und liegt dem Stiele eng an. Farbe des Receptaculums goldgelb.



Fig. VIII.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch den mehr gerundeten, nicht buckelförmigen Hutscheitel und wohl auch durch die Farbe.

Wir können zwei Formen auseinanderhalten, die sich indess sehr wenig von einander unterscheiden dürften:

a. typicus.

Phallus aurantiacus Montagne, Annales des sciences nat., Sér. 2, Botanique XVI 1841, p. 277.
Dictyophallus aurantiacus Corda, Anleitung zum Studium der Mycologie, p. 190, 205 und Icones Fungorum VI 1854, p. 19.
Ithyphallus aurantiacus (Mont.) Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers. der Phalloideen, p. 51 und in Sacc. Sylloge VII 1, p. 9.
Phallus truncatus Berkeley in Intellectual Observer XII, p. 18.

Hut am Scheitel ganz gerundet, massiv, mehr fingerhutförmig.

Abbildungen: Montagne l. c. Taf. 16, Fig. 1. — Corda, Ic. fung. VI, Tab. III, Fig. 45. — Berkeley l. c. Fig. 5.

Fundorte: Botanischer Garten in Pondichery (Montagne l. c. Herb. Montagne im Musée d'histoire nat. in Paris!). — Masulipatam, Madras (*Phallus truncatus* Berk. l. c.).

Es liegen auch Angaben des Vorkommens dieses Pilzes vor aus Queensland (Grevillea XI, p. 57 ff.) und Natal (briefliche Mittheilung von Herrn Wood), allein für dieselben ist Verification wohl wünschenswerth.

b. gracilis n. f.

Phallus novae Hollandiae Corda in Herb. Delessert.

Schlanker als die vorige Form, Hut mehr glockig, oben etwas abgeflacht, mehr dünnhäutig.

Abbildung: Taf. VI, Fig. 45.

Fundorte: Nahe Mudgee N.-S.-Wales, Dec. 1887 (Dr. Woalls, Exemplar erhalten von Herrn Baron F. v. Müller!). — Neu-Holland (Herb. Delessert in Genf!).

Bezüglich des *I. aurantiacus typicus* ist Folgendes zu bemerken: Aus der Montagne'schen und Corda'schen Beschreibung war nicht mit Sicherheit zu entnehmen, ob der Hut runzlig oder netzig sei. Ich hatte nun Gelegenheit, im Herb. Montagne in Paris die Originalexemplare zu sehen und konnte mich an denselben überzeugen, dass der Hut an der Aussenfläche nicht netzig skulptirt, sondern feinrunzlig ist. Auf den ersten Blick schien es mir ferner, es sei eine partielle Verwachsung von Hut und Stiel vorhanden[1]); bei geeigneter Behandlung der aus dem trockenen Material gefertigten Schnitte erkannte ich aber, dass es sich um ein blosses Verklebtsein handle: kocht man in Glycerin und Kali und nachher in Wasser, so löst sich der Hut vom Stiel.

Bezüglich der *f. gracilis* lasse ich die genauere Beschreibung eines der von mir untersuchten Exemplare von Mudgee folgen: Das Receptaculum besteht aus einem sehr schlanken Stiel mit relativ kleinem Hute (vergl. Fig. 45). Die Länge des ersteren betrug $11\frac{1}{2}$ Cm. auf höchstens 1 Cm. Durchmesser, wobei der Stiel übrigens noch dazu an seinem unteren Ende unvollständig war. Der Stiel ist gelb gefärbt, seine Wandung besteht aus einer einzigen Lage von Kammern; dieselben sind im oberen Theile in verticaler Richtung sehr langgestreckt, gegen die Stielbasis hin dagegen isodiametrisch. Der Hut ist zinnober- bis ziegelroth mit leichtem Stiche ins Gelbliche, er hat eng-glockenförmige Gestalt und übertrifft den Stiel wenig an Durchmesser (letzterer beträgt 1 Cm., während der Stiel an dieser Stelle ca. 6 Mm. misst), seine Höhe beträgt 2 Cm. Er ist an der Aussenseite fein gekröseartig runzlig und besteht aus grosszelligem Pseudoparenchym. An der Spitze hat er keinen Kragen, sondern erscheint über die Stielwand nach innen übergewölbt, in der Mitte, über dem Stielhohlraum eine kleine Oeffnung zeigend. Die Sporen haben eine Länge von 5 μ, einen Durchmesser von 2 μ und zeigen deutlich einen kleinen Gallerthof. — Es ist somit diese *f. gracilis* dem *I. rugulosus* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch den viel längeren, schlanken Stiel, dessen Wandung nur aus einer Lage von Kammern besteht. Vorausgesetzt ferner, dass *I. rugulosus* weisse Farbe hat (was am Alkoholmaterial nicht mehr sicher festzustellen war), würde auch die Farbe einen Unterschied bedingen.

Im Herbier Delessert in Genf befinden sich zwei Exemplare eines *Ithyphallus*, der mit dem vorliegenden *I. aurantiacus f. gracilis* vollständig übereinstimmt und, von Corda's Hand geschrieben, die Bezeichnung: *Phallus Novae-Hollandiae Corda* trägt. Nun stimmen aber diese Exemplare (und mithin auch die von Mudgee) mit der Beschreibung von *Phallus Novae-Hollandiae* in Corda's Icones fungorum gar nicht überein. Will man daher den Namen *Ph. Novae Hollandiae* für den in den Icones beschriebenen Pilz beibehalten, so müssen wir für die Form von Mudgee und aus dem Herb. Delessert einen anderen Namen wählen. Ich nenne diese daher *f. gracilis* und nicht *f. Novae-Hollandiae.* Diese neue Be-

[1]) Diese wird auch von Schlechtendal (Linnaea 31, p. 140), Fries, (Summa vegetabilium Scandinaviae, Pars II [1849], unter Satyrus), Kalchbrenner (Phalloidei novi vel minus cogniti, p. 14), trotz der gegentheiligen Bemerkung von Montagne und Corda, angegeben, verleitet durch die Montagne'sche Figur.

zeichnung würde jedoch dahinfallen, wenn gezeigt werden sollte, dass die Originalexemplare zu Corda's Abbildung und Beschreibung mit unserem Pilze stimmen und lediglich von Corda ungenau geschildert worden wären.

* * *

Neben dem bereits oben erwähnten *Ithyphallus retusus* sind noch näherer Untersuchung bedürftig:

Ithyphallus campanulatus (Berk.) Schlechtendal *(Phallus campanulatus* Berkeley in Ann. and Mag. of nat. history Vol. IX 1842, p. 446, Tab. X, Fig. 2. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 50 und Sacc. Syll. VII 1, p. 11) von Maldonado, Uruguay.

Ithyphallus rubicundus (Bosc) Ed. Fischer *(Satyrus rubicundus* Bosc in Magaz. der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin V 1811, p. 86, Tab. VI, Fig. 8 = *Phallus (Leiophallus) rubicundus* Fries, Syst. Myc. II 1823, p. 285. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 50 und Sacc. Syll. VII 1, p. 11) aus Nordamerika.

29. Mutinus caninus (Huds.) Fries.

Phallus caninus Huds. Angl. II, p. 630.
Phallus inodorus Sowerb. Fung., T. 330.
Phallus (Cynophallus) caninus Fries, Syst. Myc. II 1823, p. 284.
Mutinus caninus (Huds.) Fries, Summa Vegetabilium Scandinaviae II 1849. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 55 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 12.

Receptaculum stielförmig, im oberen Theile zugespitzt und hier die Sporenmasse tragend. Im sporentragenden Theile sind die Kammern der Stielwand nach innen offen und zu engen Kanälen reducirt dadurch, dass ihre Wände sehr massiv ausgebildet sind: die Aussenwand derselben besteht aus etwa 20 Zellenlagen. Das zwischen Receptaculum und Gleba befindliche Hyphengeflecht wandelt sich nicht in kuglige Zellen um. Die Höhe des sporentragenden Theiles beläuft sich ungefähr auf $^1/_5$—$^1/_6$ der gesammten Receptaculumhöhe. — Stiel weiss, sporentragender Theil röthlich.

Abbildungen in verschiedenen Pilzwerken.

Fundorte: Nord- und Mitteleuropa (Kiel!), England, Norditalien (Balbis et Nocca fl. ticin. nach Schlechtendal).

N.-Amerika: S. Carolina, Massachusets, New-York (nach Bull. Torrey bot. Club VII, p. 11).

30. Mutinus Mülleri Ed. Fischer.

? *Mutinus argentinus* Spegazzini, Las Faloideas argentinas, Anales de la Sociedad cientifica Argentina, T. XXIV 1887, p. 62.

Mutinus Mülleri Ed. Fischer in Saccardo Sylloge Fungorum VII 1 1888, p. 12.

Receptaculum stielförmig, die Kammerwände des oberen, sporentragenden Theiles sind nicht so massiv ausgebildet wie bei der vorigen Art: die Aussenwand besteht hier aus etwa 6 Zelllagen. Das zwischen Receptaculum und Gleba befindliche Geflecht wandelt sich von innen bis aussen in lockere kuglige Zellen um. Die Höhe des sporentragenden Theiles beläuft sich ungefähr auf $^1/_5$—$^1/_4$ (selten $^1/_2$) der Gesammthöhe des Receptaculums. Stiel weiss oder röthlich, sporentragender Theil schmutzig purpurn. (Für die eingehendere Beschreibung s. den entwicklungsgeschichtlichen Theil dieser Arbeit.)

Abbildung: Taf. V, Fig. 28 (für die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse s. Taf. IV, Fig. 25—27 und Taf. V, Fig. 29—31).

Fundorte: Blumenau, Sta. Catharina, Brasilien (Exemplare erhalten von Herrn F. Müller!). — Colonia Resistencia, Süd-Chaco, Argentinien (*Mutinus argentinus* Spegazzini l. c.).

Die Beschreibung, welche Spegazzini l. c. von *Mutinus argentinus* gibt, stimmt so auffallend mit *M. Mülleri* überein, dass mir die Identität der beiden Formen als sehr wahrscheinlich erscheint. Sollte sich diese Identität bestätigen, so würde Spegazzini's Name die Priorität haben.

Es wäre zu untersuchen, ob nicht auch mit vorliegender Art identisch sind:

Mutinus Ravenelii (Berk. et Curt.) Ed. Fischer (*Corynites brevis* Berk. et Curt. Mspt. sec. Bull. of Torrey bot. Club, Vol. VII 1880, p. 30. — *C. Ravenelii* Berkeley et Curtis Transact. of Linn. Society XXI 1855, p. 149 cum icone. — *Mutinus brevis* (B. et C.) Morgan in Journ. of the Cincinnati Soc. of nat. history, Vol. XI 1889, p. 147. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 56 u. Sacc. Syll. VII 1, p. 13). New-York, Santee River, S. Carolina.

Mutinus Curtisii (Berk.) Ed. Fischer (*Corynites Curtisii* Berkeley, Grevillea II 1873, p. 34. — cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 57 u. Sacc. Syll. VII 1, p. 13). — Connecticut.

Auch Morgan l. c. hält diese beiden letztgenannten Arten für identisch.

31. Mutinus bambusinus (Zollinger).

Phallus (Cynophallus) bambusinus Zollinger, Systematisches Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten, sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen. 1. Heft, Zürich 1854, p. 11 und Anmerkung.

Mutinus bambusinus (Zoll.) Ed. Fischer in Annales du Jardin botanique de Buitenzorg VI, p. 30 ff., 1885. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 55 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 12.

Oberer sporentragender Theil des Receptaculums in der Beschaffenheit seiner Kammerwände vom Stiel wenig abweichend, die Kammern sogar hie und da gegen die Stielaxe hin mit Wandung versehen. Das zwischen Receptaculum und Gleba liegende Primordialgeflecht bildet sich nur an den unmittelbar an das Receptaculum grenzenden Stellen zu kugligen Zellen um. Die Höhe des sporentragenden Receptaculumtheiles beläuft sich ungefähr auf $^1/_2$ (oder mehr) der Gesammthöhe des Receptaculums. Stiel blass röthlich, sporentragender Theil schmutzig purpurn.

Abbildung: Ed. Fischer l. c. Taf. V, Fig. 29. (Für die Entwicklungsgeschichte: ebendaselbst Taf. IV, Fig. 26 und Taf. V, Fig. 27, 28, 30, 31.)

Fundort: Java, Bambuswald des botanischen Gartens in Buitenzorg, gesammelt von Prof. Dr. Grafen zu Solms-Laubach (Ed. Fischer l. c.!). — Abgestorbene Bambuse bei Buitenzorg (Zollinger).

32. Mutinus bovinus Morgan.

Mutinus bovinus Morgan in Journal of the Cincinnati Society of natural history, Vol. XI, No. 4, 1889, p. 147.

Receptaculum grösser als bei den vorangehenden Formen (10—17 Cm. lang), sporentragender Theil vom Stiel durchaus nicht abgegrenzt, sondern es spitzt sich der Stiel ganz allmählig nach oben zu.. Der Scheitel ist offen. Stiel weiss oder röthlich, oberer Theil glänzend roth.

Abbildung: Morgan l. c. Tab. III.

Fundort: Ohio (Morgan l. c.).

Eine genauere Beschreibung dieser Form wäre sehr wünschenswerth, indess scheint dieselbe nach den vorliegenden Daten von den vorangehenden deutlich verschieden zu sein.

Identisch mit dieser Art ist vielleicht: Mutinus elegans (Mont.) Ed. Fischer (*Caromyxa elegans* Mont. Herb. 1850, *Corynites elegans* Montagne, Sylloge Cryptogamarum 1856, p. 281). Nordamerika (Montagne), Colombo (Gerard). — Da indess Montagne keine Abbildung gibt, so ist in dieser Richtung kein ganz sicheres Urtheil möglich.

* * *

Ausser den genannten ist noch eine ganze Reihe von *Mutinus*-Arten beschrieben worden, indess habe ich dieselben nicht selber untersuchen können und kann daher nicht beurtheilen, wie sich dieselben zu den drei beschriebenen verhalten, um so mehr, als für mehrere die Beschreibungen durchaus ungenügend sind. Ich beschränke mich daher auf die Nennung der Namen nach Angabe der Literatur:

Mutinus Borneensis Cesati, Atti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, Vol. VIII 1879 cum icone. — Matang, Borneo.

Zweifelhaft in ihrer Zugehörigkeit zu *Mutinus* sind:

Mutinus ? Watsoni (Berk.) Ed. Fischer. (*Phallus Watsoni* Berk. Journ. of the Linn. Society. Botany XVIII 1881, p. 387.) — Burnett's River, Australia.

Mutinus ? curtus (Berk.) Ed. Fischer (*Phallus curtus* Berk. in Hook. Lond. Journ. of Botany IV 1845. cf. Corda, Icones fungorum VI, p. 19, Taf. III, Fig. 47). — Am Swan River, Australia.

Mutinus ? papuasius Kalchbrenner, Grevillea IV 1875, p. 74 (*Phallus [Cynophallus] papuasius* Kalchbr. Phalloidei novi vel minus cogniti 1880, p. 19, Taf. III, Fig. 1). — Rockhampton, Queensland.

Mutinus ? discolor (Kalchbr.) Ed. Fischer (*Phallus [Dictyophallus] aurantiacus* Montagne *var. discolor* Kalchbrenner, Grevillea IX 1880, p. 2 und Phalloidei novi vel minus cogniti 1880, p. 19, Taf. I, Fig. 2). — Wigton, subtropisches Ost-Australien. Fussend auf die Kalchbrenner'sche Zeichnung habe ich diese Form in meinen früheren Zusammenstellungen als einen *Mutinus* mit stark erweitertem oberen Receptaculumtheil aufgefasst, allein jetzt will es mir doch eher wahrscheinlicher scheinen, es sei die Kalchbrenner'sche Zeichnung ungenau und der Pilz doch ein *Ithyphallus aurantiacus* (vielleicht *var. gracilis*).

Näheres über die genannten Formen ist in den angeführten Originalbeschreibungen nachzusehen. Vergl. auch meinen Vers. e. syst. Uebers., p. 57 ff. und Saccardo Sylloge VII 1, p. 12 f.

33. Mutinus (Xylophallus) xylogenus (Montagne).

Phallus (provisor. Mutinus) xylogenus Montagne in Annales des sciences, sér. IV, Botanique Vol. III 1855, p. 137. cf. Ed. Fischer, Vers. e. syst. Uebers., p. 53 und Sacc. Sylloge VII 1, p. 15.

Phallus (Xylophallus) xylogenus (Mont.) Schlechtendal in Linnaea 31, 1861/1862, p. 149.

Kleine Form. Receptaculum stielförmig, in der Jugend nicht die ganze Gleba durchsetzend. Das Nähere über diese Form siehe im entwicklungsgeschichtlichen Theil dieser Arbeit.

Abbildungen: Taf. V, Fig. 33 und 34 (Jugendstadien).
Montagne l. c. Taf. IV, Fig. 7.

Fundort: Auf faulem Holz, Cayenne (Montagne l. c. — Herb. Montagne im Musée d'histoire naturelle in Paris!).

Zum Schluss mag endlich noch genannt sein als eine Phalloidee, welche der Aufklärung dringend bedürftig ist:

Staurophallus senegalensis Montagne in Ann. des sciences nat., 3me série, Bot. III 1845, p. 272 *(Phallus senegalensis* Perrottet in sched.). cf. Corda, Ic. fungorum VI, p. 21, Tab. IV, Fig. 1, 2. — Ed. Fischer, Versuch e. syst. Uebers., p. 89 und Saccardo Sylloge VII 1, p. 27.

Namenregister zum systematischen Theil.

Die Synonymen sind durch *Cursivschrift* bezeichnet.

---

pag.

Anthurus Archeri (Berk.) Ed. Fischer . 68, 72
— *cruciatus (Lepr. et Mont.) Ed. Fischer* . 77
— Müllerianus Kalchbr. 67
— — aseroëformis n. f. 68
— — typicus 67
— Sanctae-Catharinae Ed. Fischer . . 66
— Woodi M. Owan. 67
Aseroë actinobola Corda 73
— arachnoidea n. sp. 76
— *Calathiscus Schlechtendal* 75
— *Ceylanica Berk.* 75
— *Hookeri Berk.* 73
— *Junghuhnii Schlechtendal* 74
— *lysuroides Ed. Fischer* 73
— *multiradiata Zollinger* 74
— *pentactina Endl.* 73
— *rubra* 73, 74
— rubra La Bill. 72
— — actinobola (Corda) 73
— — Ceylanica 75
— — Junghuhnii (Schlechtend.) . . . 74
— — *Mülleriana Ed. Fischer* . . . 74
— — pentactina (Endl.) 73
— — typica 72
— *viridis Berk. et Hook. fil.* 73
Aserophallus cruciatus Lepr. et Mont. . . 77
Boletus phalloides John Ray 86
Calathiscus Puiggari Speg. 76
— Sepia Mont. 75
Caromyxa elegans Mont. 93

pag.

Clathrus albidus Lothar Becker . . . 59
— *albus Micheli* 58
— *angolensis (Welw. et Curr.) Ed. Fischer* . 57
— *australis Speg.* 57
— *Berkeleyi Gerard* 55
— *brasiliensis Ed. Fischer* 56
— cancellatus Tournef. 55, 58
— — australis 57
— — Berkeleyi 55
— — brasiliensis 56
— — columnatus 56
— — Fayodi n. f. 57
— — typicus 58
— cibarius (Tul.) Ed. Fischer . . . 53
— *colonnarius Leman* 56
— *columnatus Bosc* 56
— crispus Turp. 55
— — *obovatus Berk.* 55
— delicatus Berk. et Broome . . . 59
— *flavescens Micheli* 58
— *gracilis (Berk.) Schlechtend.* . . . 53
— *hirudinosus Tul.* 63
— *nicaeensis Barla* 58
— pusillus Berk. 54
— *ruber Micheli* 58
— *triscapus Mont.* 56
— *triscapus Berk.* 56
— *volvacens Bull* 58
Colonnaria truncata Rafinesque . . . 56
— *urceolata Rafinesque* 56

pag.

Colus fusiformis n. sp. 64
— Gardneri (Berk.) Ed. Fischer . . . 64
— hirudinosus Cav. et Séch. 63
— Mülleri n. sp. 61
Corynites brevis Berk. et Curt. . . . 91
— *Curtisii Berk.* 91
— *elegans Mont.* 93
— *Ravenelii Berk. et Curt.* 91
Cynophallus bambusinus Zollinger . . . 92
— *caninus Fr.* 90
— *papuasius Kalchbr.* 93
Desmaturus Gardneri Schlecht. . . . 64
Dictyophallus aurantiacus Corda . . . 88
— — *discolor Kalchbr.* 93
Dictyophora bicampanulata Mont. . . . 80
— *brasiliensis (Schlecht.) Ed. Fischer* . . 81
— *campanulata Ed. Fischer* . . . 80, 82
— *campanulata Nees* 79
— *daemonum (Rumpf.) Lév.* 80
— duplicata (Bosc) 83
— Farlowi n. var. 83
— merulina Berk. 84
— multicolor Berk. et Broome . . . 84
— nana Berk. 84
— phalloidea Desvaux 79
— — campanulata Ed. Fischer . . . 82
— — duplicata 83
— — Farlowi n. var. 83
— — typica 83
— *radicata Mont.* 80
— *rosea (Cesati) Ed. Fischer* . . . 81
— *speciosa Meyen* 80, 83
— *subuculata Mont.* 80
— *tahitensis (Schlecht.) Ed. Fischer* . . 81
Eulysurus Mokusin Schlechtend. . . . 66
Foetidaria coccinea Mont. sp. 59
Hymenophallus albindusiatus Lothar Becker 81, 82
— *brasiliensis Schlechtend.* 80
— *duplicatus (Bosc) Nees* 79
— *Hadriani Nees* 84
— *indusiatus Corda* 79
— *indusiatus (Vent.) Nees* 79
— *radicatus (Mont.) Schlechtend.* . . . 80
— *roseus Cesati* 80
— *speciosus (Meyen) Schlechtend.* . . . 80
— *subuculatus Mont.* 79
Hymenophallus tahitensis Schlechtend. . . 80
— *togatus Kalchbr.* 80, 83
— *tunicatus Schlechtend.* 80
Ileodictyon cibarium Tul. 53
— *gracile Berk.* 53
Ithyphallus aurantiacus (Mont.) . . . 88
— — gracilis n. f. 88
— — typicus 88
— calyptratus (Berk. et. Br.) . . . 86
— campanulatus (Berk.) Schlechtend. . . 90
— impudicus (L.) Fr. 84
— quadricolor (Berk. et Br.) . . . 86
— Ravenelii (B. et C.) 86
— retusus (Kalchbr.) Ed. Fischer . . . 87
— rubicundus (Bosc) Ed. Fischer . . . 90
— rugulosus Ed. Fischer 87
— tenuis Ed. Fischer 85
Kalchbrennera corallocephala (Welw. et Curr.) Kalchbr. 78
— Tuckii (Kalchbr. et M. Owan) Berk. . 78
Kirchbaumia imperialis Schulzer . . . 84
Laternea angolensis Welw. et Curr. . . . 57
— *australis Speg.* 57
— *columnata Nees* 57
— *pusilla Berk et Curt.* 55
— *triscapa Turp.* 56
Leiophallus rubicundus Fr. 90
Lysurus Archeri Berk. 68, 72
— argentinus Speg. 67
— *aseroëformis Corda* 72
— Clarazianus Müll. Arg. 65
— *corallocephalus Welw. et Curr.* . . . 78
— *Gardneri Berk.* 64
— Mokusin (Cibot) Fries 66
— *pentactinus Berk.* 68
— texensis Ellis 66
Mo-ku-sin 66
Mutinus argentinus Speg. 91
— bambusinus (Zollinger) Ed. Fischer . . 92
— Borneensis Cesati 93
— bovinus Morgan 92
— *brevis (B. et C.) Morgan* 91
— caninus (Huds.) Fr. 90
— Curtisii (Berk.) Ed. Fischer . . . 91
— curtus (Berk.) Ed. Fischer 93
— discolor (Kalchbr.) Ed. Fischer . . . 93

pag.

Mutinus elegans (Mont.) Ed. Fischer . . 93
— Mülleri Ed. Fischer 91
— papuasius Kalchbr. 93
— Ravenelii (Berk. et Curt.) Ed. Fischer . . 91
— Watsoni (Berk.) Ed. Fischer . . . 93
— xylogenus (Mont.) 94
Omphalophallus Müllerianus Kalchbr. . . 87
— *retusus Kalchbr.* 87
Phallus aurantiacus Mont. 88
— — *discolor Kalchbr.* 93
— *bambusinus Zollinger* 92
— *brasiliensis Schlechtend.* 80
— *campanulatus Berk.* 90
— canariensis Mont. 86
— *caninus Huds.* 90
— *collaris Cragin* 80, 83
— *curtus Berk.* 93
— *daemonum Cragin* 80, 83
— *daemonum Hook. et Arnott* . . . 79
— *daemonum Rumpf.* 79
— *diplopora Mont.* 81
— *duplicatus Bosc* 79, 83
— *foetidus Sow.* 84
— *Hadriani Vent.* 84
— *imperialis Schulzer* 84, 85
— *impudicus L.* 84
— *indusiatus Vent.* 79, 83
— *indusiatus in Dict. sc. nat.* . . . 79
— *inodorus Sowerb.* 90
— *iosmos Berk.* 84, 85
— *Mokusin Linn.* 66
— *morchillioides Despr.* 86
— *novae Hollandiae Corda in Herb. Delessert* 88

pag.

Phallus papuasius Kalchbr. 93
— *quadricolor Berk. et Br.* 86
— *radicatus (Mont.) Schlechtend.* . . . 80
— *Ravenelii B. et C.* 86
— *roseus Delile* 85
— *rubicundus Fr.* 90
— *senegalensis Perrottet* 94
— *speciosus (Meyen) Schlechtend.* . . . 80
— *subuculatus Mont.* 79
— *tahitensis Schlechtend.* 80
— *tunicatus Schlechtend.* 80
— *truncatus Berk.* 88
— *volvatus Rothm.* 84
— *vulgaris Micheli* 84
— *Watsoni Berk.* 93
— *xylogenus Mont.* 94
Satyrus rubicundus Bosc 90
Simblum australe Speg. 60
— *flavescens* Kurz 61
— gracile Berk. 61
— — *australe Speg.* 60
— *Lorentzii Speg.* 60
— *periphragmaticum Corda* 61
— periphragmoides Klotsch 61
— *pilidiatum Ernst* 59
— *rubescens Gerard* 59
— — *Kansensis Cragin* 60
— sphaerocephalum Schlechtend. . . . 59
Sophronia brasiliensis Gaudichaud . . . 79
Staurophallus senegalensis Mont. . . . 94
Stephanophallus M. Owan 67
Xylophallus xylogenus Mont. 94

Erklärung der Abbildungen.

Um die Homologien besser hervortreten zu lassen, sind in allen entwicklungsgeschichtlichen Figuren die Buchstaben entsprechend gewählt worden. Dies bezieht sich jedoch nur auf die grossen Buchstaben und a.

Tafel I.

Clathrus cancellatus Tournef.

Fig. 1. Vergr. 35. — Medianer Längsschnitt durch einen ganz jungen Fruchtkörper, in welchem die Differenzirung des Centralstranges und seiner Zweige eingetreten ist. S Centralstrang, P_1 dessen Zweige, A Zwischengeflecht, G Anlage der Volvagallertpartien, φ erster Anfang der späteren Basidienschicht.

Fig. 2. Vergr. 35. — Etwas vorgerückteres Stadium: im Zwischengeflecht A beginnt die Differenzirung von Knäueln, das spätere Receptaculum Rp. Der erstgebildete, hier noch einzig vorhandene Knäuel ist mit α bezeichnet. Der äussere, zwischen den Volvagallertpartien liegende Theil des Zwischengeflechts A bleibt auch späterhin undifferenzirt und ist mit Pl bezeichnet.

Fig. 3. Vergr. 35. — Der Fruchtkörper hat sich stark vergrössert, die Differenzirung von Knäueln im Zwischengeflecht A ist fortgeschritten: neben dem erstdifferenzirten Knäuel α sind noch weitere entstanden. Durch Verlängerung der Centralstrangzweige P_1 sind die Hohlräume Km entstanden, welche als erste Anlage der Glebakammern angesehen werden können. In β hat ferner die Bildung von Wülsten ihren ersten Anfang genommen. Die übrigen Buchstaben entsprechen denen der vorigen Figuren.

Fig. 4. Vergr. 35. — Die Hohlräume Km haben sich mehr vergrössert, an den Centralstrangzweigen sind zahlreichere Wülste Tr entstanden. Buchstaben wie in voriger Figur.

Fig. 5. Vergr. 35. — Stück aus einem Querschnitt durch einen weit vorgerückteren Fruchtkörper. Der Hauptunterschied gegen die vorangehenden Figuren besteht in der Verlängerung und Verzweigung der Wülste (Tramaplatten) Tr, wodurch nun schon die labyrinthische Beschaffenheit der Gleba vorliegt. Durch Vergleichung der Buchstaben mit denen der vorigen Figuren wird man sich im Uebrigen leicht zurechtfinden. Für m vergl. den Text (pag. 6).

Fig. 6. Zweimal vergrössert. — Noch vorgerückterer Zustand, die Gleba hat bereits angefangen grünlich zu werden. Buchstaben den vorangehenden Figuren entsprechend, a bezeichnet die Gleba. Dieses Stadium entspricht ungefähr den von anderen Autoren mehrfach abgebildeten «Ei»-Zuständen.

Tafel II.

Clathrus cancellatus Tournef.

Fig. 7. Vergr. 35. — Gleiches Stadium wie Fig. 6. Querdurchschnittener Receptaculumast mit den angrenzenden Glebapartien. Buchstaben wie in den vorangehenden Figuren. Die braunen Contouren bedeuten diejenigen Ueberzüge von Hyphengliedern, welche sich in Pseudoparenchym verwandelt haben, die grauen dagegen diejenigen, welche zu Hymenium werden (s. Text pag. 6 u. 7).

Clathrus cancellatus f. brasiliensis Ed. Fischer.

Fig. 8. Natürl. Grösse. — Ausgebildetes Exemplar von Blumenau, Sta. Catharina, Brasilien. Die Gleba ist noch nicht zerflossen, sondern als compacter Körper am Scheitel des Receptaculums emporgehoben.

Fig. 9. Vergr. 35. — Schematische Darstellung des Querschnittes durch einen jungen Fruchtkörper. Buchstaben wie bei obigen Figuren von *Cl. cancellatus.*

Kalchbrennera Tuckii (Kalchbr. et M. Owan) Berk.

Fig. 10. Natürl. Grösse. — Entwickeltes Exemplar (kleines Individuum) aus Natal. Im oberen Theile haften noch einige (schwarz gezeichnete) Reste der Sporenmasse.

Fig. 11. Zweimal vergr. — Vorgerückteres «Ei»-Stadium in medianem Längsschnitt. *f* Masche des Gitters, *h* Receptaculumfortsatz.

Fig. 12. Natürl. Grösse. — Receptaculum kurz vor seinem Austreten aus der Volva, nach Entfernung der letzteren von aussen gesehen: aus der Sporenmasse ragen die halbmondförmigen Enden der Receptaculumfortsätze hervor.

Fig. 13. Zweimal vergr. — Einer der jüngsten mir vorliegenden Fruchtkörper im Längsschnitt. *f* und *h* wie in Fig. 11. — *S* Geflecht der Stielaxe, P_1 Zweige desselben, dem Receptaculumfortsatz entlang verlaufend. P_1 und *S* entsprechen genau den bei *Clathrus cancellatus* ebenso bezeichneten Theilen.

Fig. 14. Vergr. 35. — Schräg getroffener Längsschnitt durch die Basis eines Receptaculumfortsatzes aus einem der jüngsten mir vorliegenden Fruchtkörper. Buchstaben wie in voriger Figur. *Km* Glebakammern, *Tr* Tramaplatten. Die braunen Contouren bezeichnen die pseudoparenchymatisch werdenden Theile, die grauen dagegen die Basidienschicht.

Tafel III.

Dictyophora phalloidea Desvaux.

Fig. 15. Vergr. 35. — Medianer Längsschnitt durch den oberen Theil eines jungen Fruchtkörpers. *G* Volvagallerte. P_1 Geflecht, aus dem die Tramawülste entspringen. *Tr* Tramawülste. *Km* Falten zwischen den Tramawülsten, die ersten Anfänge der Glebakammern darstellend. *I* Zone, mit welcher im Zusammenhange später das Indusium entsteht. *H* Geflecht zwischen *I* und der Glebaanlage, in dessen äusserer Partie später der Hut entstehen dürfte (s. Text p. 32). *S* Centralstrang-Geflecht der Stielaxe. *P* Geflecht zwischen *I* und der Stielanlage.

Fig. 16. Vergr. 35. — Medianer Längsschnitt durch den Scheitel eines vorgerückteren Fruchtkörpers. — P_1, *Tr*, *Km*, *I*, *H*, *P*, *S* wie in voriger Figur. α dichtverflochtene Hyphen, später den Hut darstellend. I_1 späteres Indusium, *Sw* spätere Stielwand.

Fig. 17. Vergr. 620. — Dasselbe Stadium. Scheitel einer Tramaplatte *(Tr)* mit aufliegender Hutanlage (α).

Ithyphallus impudicus (L.).

In allen hieher gehörigen Figuren bezeichnet:

G die Volvagallertschicht.

P_1 die innen angrenzende Zone.

Tr die Tramaplatten
Km die Glebakammern } a die Gleba als Ganzes.

H die Anlage des Hutes (an dessen Bildung sich wohl noch die äusserste Schicht von *I* betheiligt).

I die Gewebezone, welche der gleichnamigen bei *D. phalloidea* entspricht. Dort entsteht im Zusammenhang mit derselben das Indusium.

P das Geflecht, welches den Raum zwischen *I* und der Stielanlage einnimmt.

A das Zwischengeflecht, aus dem *H*, *I* und *P* hervorgehen.

A_1 die Fortsetzung des Zwischengeflechtes *A* in den unteren, nicht von Volvagallert umgebenen Theilen des Fruchtkörpers.

S den Centralstrang, später Geflecht der Stielaxe.

Für die übrigen Buchstaben vergleiche die Erklärung der einzelnen Figuren und den Text.

Fig. 18. Vergr. 35. — Längsschnitt durch einen sehr jungen Fruchtkörper, mit den ersten Differenzirungen.

Fig. 19. Vergr. 35. — Vorgerückterer Zustand, Längsschnitt, nicht median.

Fig. 20. Vergr. 35. — Medianer Längsschnitt: die Volvagallert hat ziemliche Mächtigkeit erlangt, die Schichten P_1 und S sind scharf differenzirt, die Gleba aber noch nicht angelegt, auch sind im Zwischengeflecht A noch keine deutlichen Differenzirungen sichtbar, ausser etwa dichtere Verflechtung in der Umgebung von S.

Tafel IV.

Ithyphallus impudicus (L.).

Die Erklärung der Buchstaben siehe bei Tafel III, f und g bezeichnen in Fig. 21 bis 23 entsprechende Stellen.

Fig. 21. Vergr. 35. — Auf Fig. 20 folgender Entwicklungszustand: die erste Anlage der Gleba in Form einer Hyphenpalissade a liegt vor, ferner beginnen auch im Zwischengeflecht A weitere Differenzirungen.

Fig. 22. Vergr. 35. — Ziemlich älteres Stadium: die Glebaanlage besteht nun aus Falten und Wülsten und im Zwischengeflecht A sind H, I, P und r differenzirt.

Fig. 23. Zweimal vergr. — Der Fruchtkörper ist weit vorgerückter als in voriger Figur, die Gleba ist bereits grün geworden; die Schicht I lässt sich von blossem Auge durch ihre abweichende Färbung noch erkennen. *Sw:* Anlage der Stielwandung.

Fig. 24. Vergr. 35. — Eine Partie aus einem Längsschnitt durch den Scheitel, im gleichen Entwicklungsstadium wie Fig. 23. — Erklärung der Buchstaben α, β, γ siehe den Text (p. 27). *Sw:* Spätere Stielwandung.

Mutinus Mülleri Ed. Fischer.

Fig. 25. Vergr. ca. 190. — Jüngeres Entwicklungsstadium. Partie aus einem medianen Längsschnitt: S Geflecht der Stielaxe, α Anlage der Stielkammern, z vom Geflechte der Stielkammern palissadenartig abgehende Hyphen, b Geflecht zwischen Stiel und Gleba.

Fig. 26. Vergr. ca. 190. — Der vorigen Figur entsprechender Schnitt (der jedoch bis zur Gleba reicht), aber aus einem etwas vorgerückteren Stadium; α, z, b wie in voriger Figur; Tr Ende einer Tramaplatte, deren Basidienschicht in d unterbrochen ist. Die palissadenförmig verlaufenden Hyphen in z haben sich zu Pseudoparenchym umgewandelt, die Hyphen in b haben begonnen anzuschwellen.

Fig. 27. Vergr. ca. 190. — Der vorigen Figur entsprechender Schnitt, aber noch vorgerückteres Stadium. Die Hyphen in b sind nun kuglig angeschwollen.

Tafel V.

Mutinus Mülleri Ed. Fischer.

Fig. 28. Natürl. Grösse. — Fertig entwickelte Exemplare.
Fig. 29—31. Zweimal vergr. — Jüngere Entwicklungsstadien im medianen Längsschnitt.

Mutinus caninus (Huds.).

Fig. 32. Vergr. 620. — Partie aus dem Längsschnitt durch den oberen Theil des Stieles; Beginn der Bildung des Pseudoparenchyms der Kammerwände. Die Buchstaben *S*, *α*, *z*, *b* entsprechen denen in Fig. 25 ff.; *r* Palissade der Aussenseite der Kammerwandanlage; *m* Geflecht, das sich bis zur Gleba fortsetzt. (In Fig. 25 ff. setzte sich *b* bis zur Gleba fort, hier dagegen reicht *b* nur bis *r*.)

Mutinus (Xylophallus) xylogenus Mont.

Fig. 33. Vergr. 35. — Medianer Längsschnitt durch ein älteres Eistadium.
Fig. 34. Vergr. 35. — Längsschnitt durch ein jüngeres Eistadium, nicht ganz median. *G* Volvagallert, a Glebaanlage, *Sw* Anlage der Stielwandung.

* * *

Fig. 35. *Clathrus cibarius* (Tul.). Exemplar aus der Tulasne'schen Sammlung, im Musée d'histoire naturelle in Paris aufbewahrt. Ein vielleicht noch nicht ganz fertig entwickeltes kleineres Exemplar. Sporenmasse ist keine mehr da. — Natürl. Grösse.
Fig. 36. *Clathrus cibarius*, ebenfalls aus der Tulasne'schen Sammlung, im Musée d'histoire naturelle in Paris aufbewahrt. — Vorgerückterer «Ei»-Zustand mit partiell entfernter Volva. — Natürl. Grösse.
Fig. 37. *Clathrus cancellatus* Tournef. e. *Fayodi* n. f. — Natürl. Grösse. Zeichnung von V. Fayod.
Fig. 38. *Colus Mülleri* n. sp.:
a natürl. Grösse (das Stück *x*—*y* fehlte im Exemplar),
b der Arm a vergrössert.
Fig. 39. *Colus fusiformis* n. sp. Copie der im Herbier du Musée d'histoire naturelle in Paris befindlichen Zeichnung.

Tafel VI.

Fig. 40. *Anthurus Sanctae-Catharinae* Ed. Fischer. Natürl. Grösse. Copie einer Zeichnung von Herrn F. Müller in Blumenau, Sta. Catharina.

Fig. 41. *Anthurus Müllerianus* Kalchbr. *b. aseroëformis* n. f. Exemplar von Quiedong.
- a Grösseres Exemplar von oben, natürl. Grösse.
- b Dasselbe Exemplar von der Seite, natürl. Grösse.
- c Kleineres Exemplar von der Seite, natürl. Grösse.
- d Armspitze von der Seite und von oben, circa fünfmal vergrössert.
- e Exemplar mit unvollständig gestrecktem Receptaculum, Volva aufgeschlitzt. — Natürl. Grösse.

Fig. 42. *Anthurus Müllerianus.* Exemplar vom Upper Owens River. Armendigungen, etwas vergrössert.

Fig. 43. *Aseroë arachnoidea* n. sp. Exemplare, im Musée d'histoire naturelle in Paris in Alkohol aufbewahrt. — Natürl. Grösse.
- a Von der Seite.
- b Anderes Exemplar von der Seite, an zwei Receptaculumarmen haftet noch ein Volvafetzen an.
- c Das Exemplar a von oben; die Geisselfortsätze zum Theil in der Zeichnung ergänzt.

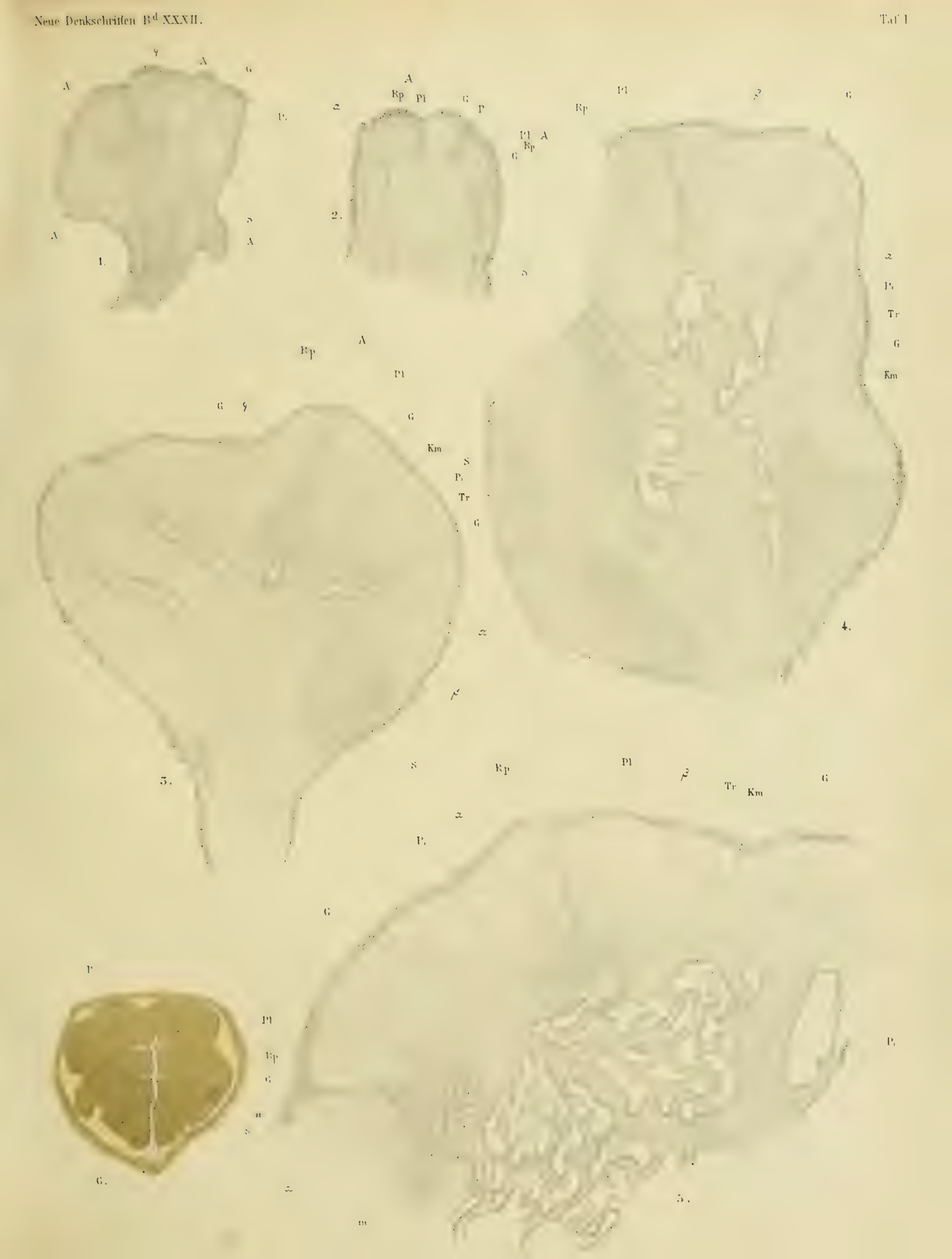
Fig. 44. *Ithyphallus Ravenelii* (B. et. C.). Zweimal vergrössert. Längsschnitt durch den oberen Theil des Stieles und den Hut.

Fig. 45. *Ithyphallus aurantiacus* (Mont.). *b. gracilis* n. f., natürliche Grösse.

Fig. 46. *Simblum sphaerocephalum* Schlechtendal. Exemplar von Desterro, Sta. Catharina, Brasilien, gesammelt von Prof. Schimper in Bonn, in der Sammlung des botanischen Institutes in Strassburg in Alkohol aufbewahrt. — Natürl. Grösse.

Fig. 47. *Simblum sphaerocephalum* Schlechtendal (*S. pilidiatum* Ernst). — Natürl. Grösse. Zeichnung von Herrn W. R. Gerard in New-York.








8.
Pl
7.
Km
Tr
6
9.
G
Tr
Km
Rp
Pl
Tr
Km
h
Tr
14.
10.
11.
12.
13.



G
P₁
I
H
Km
Tr
15.
S
P
G p
S
Tr
Km
A
P₁
z
H
I
L₁
P
16.
Sw
S
17.
Tr
L₁
P
Sw
18.
G
P₁
S
A
A₁
19.
G
P₁
S
A
A
20.



21.

22.

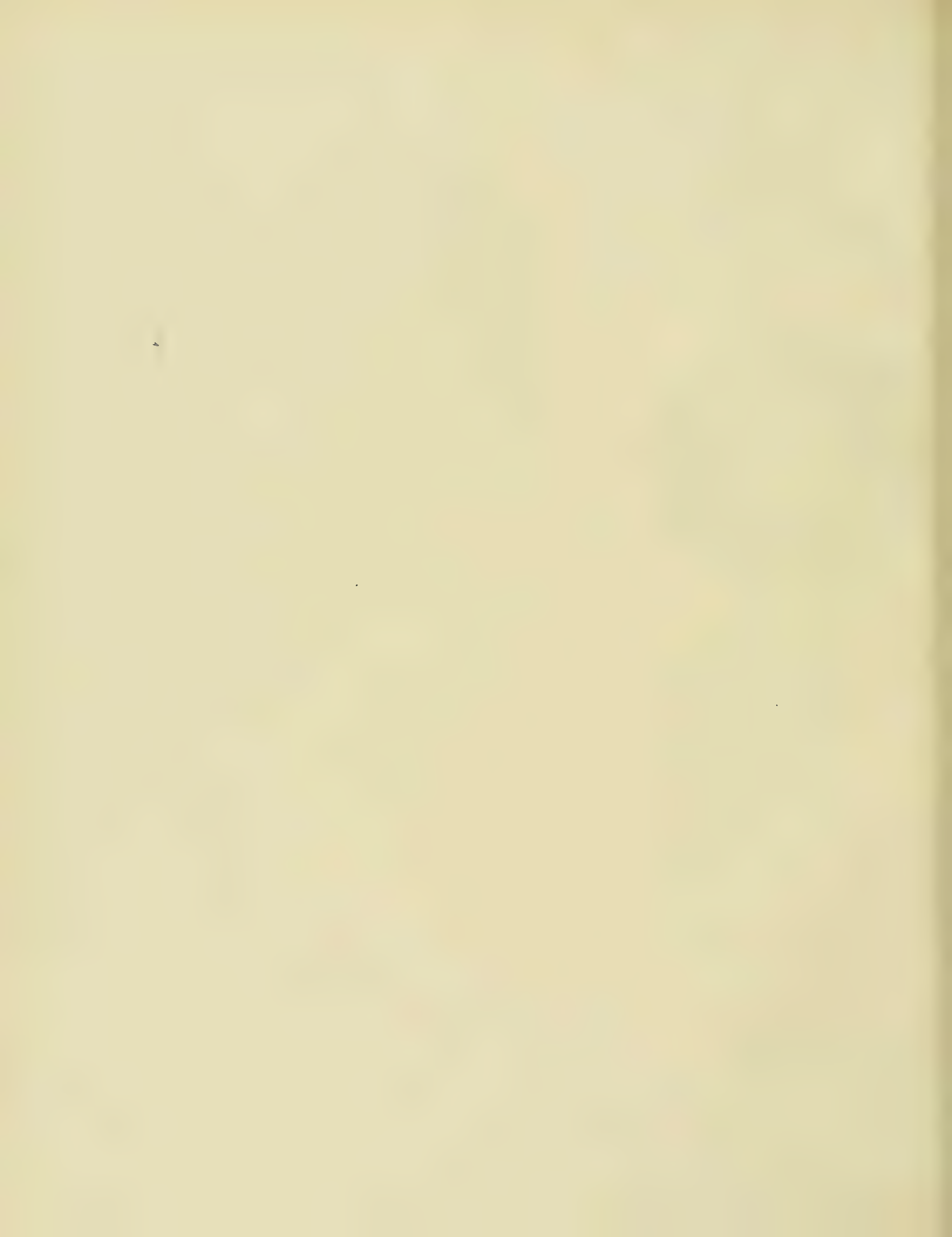
23.

24.

25.

26.

27.



28.

32.

30.

34.

29.

31.

33.

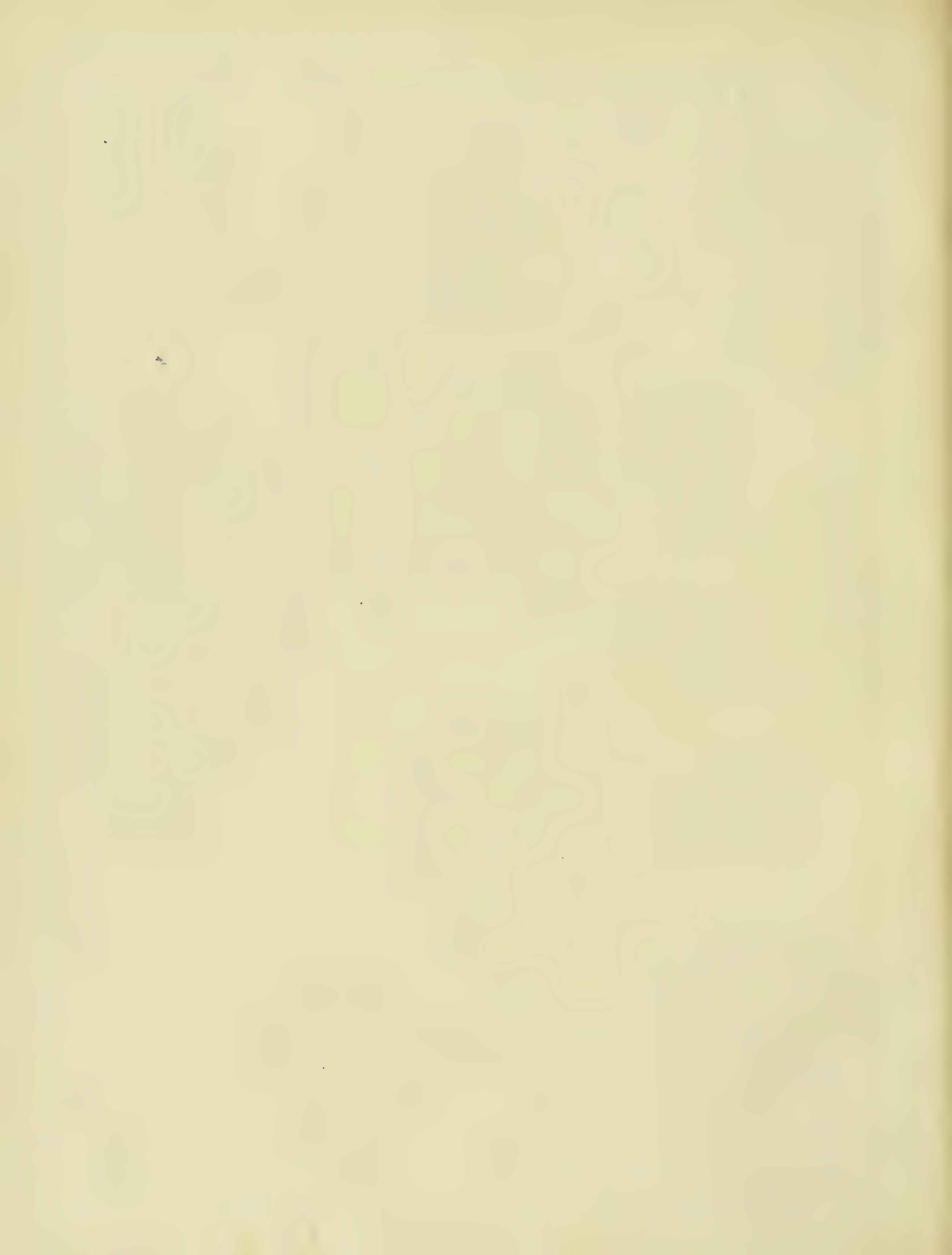
36.

35.

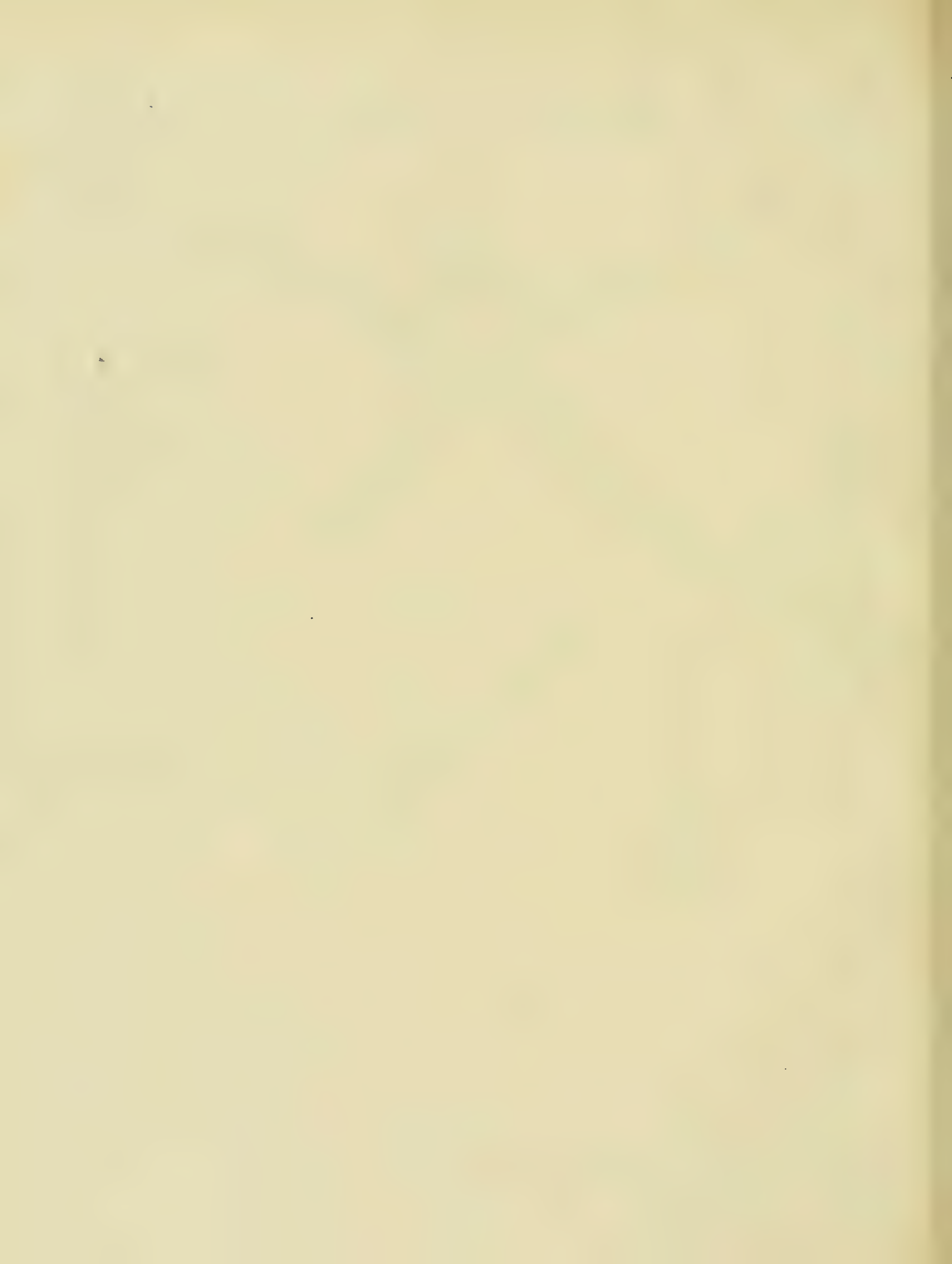
37.

38.

39.




40
41 d.
41.e.
41.a.
41.c.
41.b.
a.
b.
42.
45.
43 c
44.
43.a.
43.b.
46.
47.



Ueber

die verticillirten Siphoneen

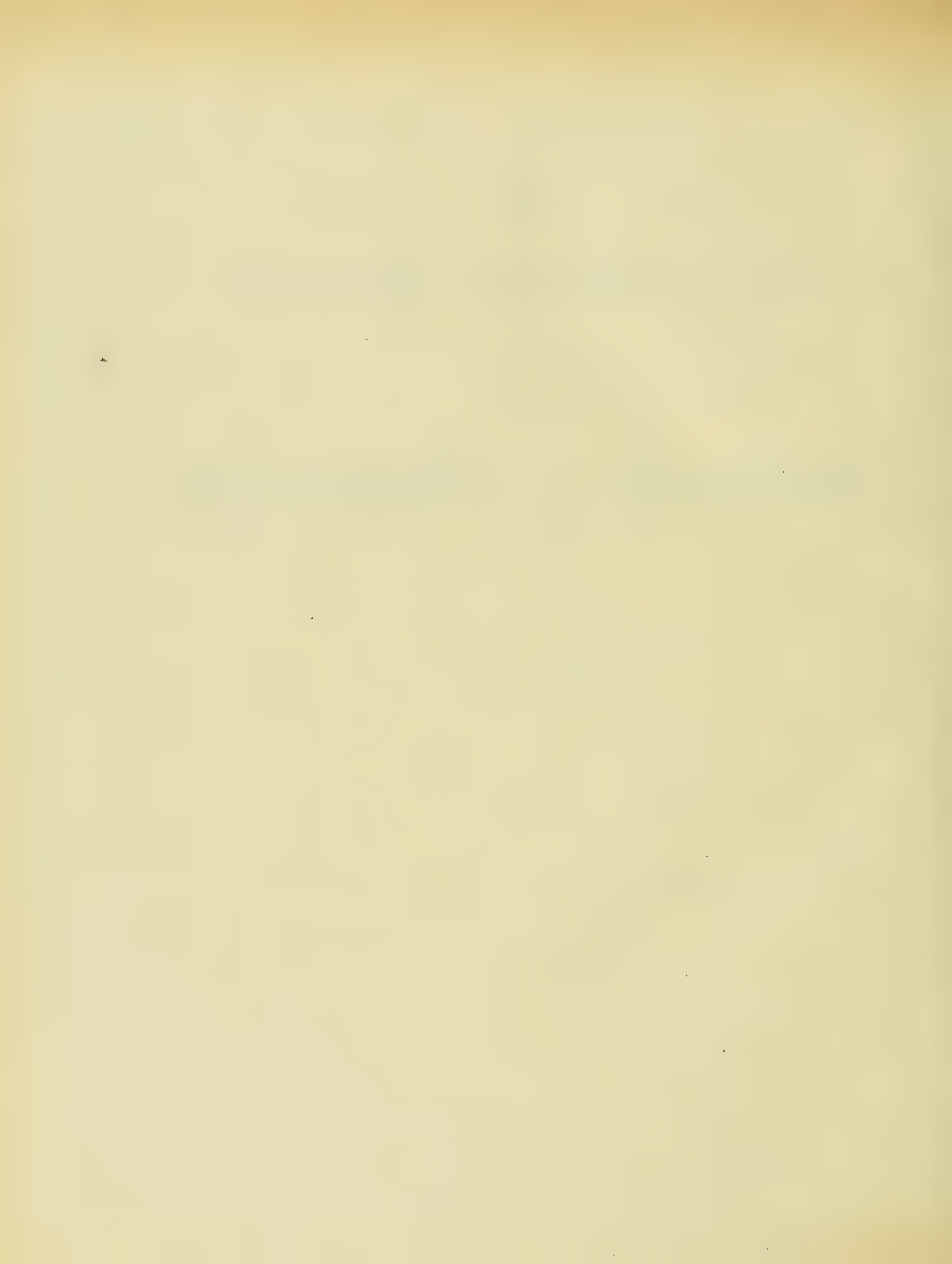
besonders

Neomeris und Bornetella

von

Prof. Dr. C. Cramer.

Mit 4 Tafeln.



Als ich meine erste Arbeit über die verticillirten Siphoneen dem Druck übergab, war ich mir ihrer mannigfaltigen Mängel wohl bewusst; allein ich dachte, es könne der Sache nur dienlich sein, wenn ich dennoch einen ersten Wurf wage. Und — ich habe mich nicht getäuscht: Kaum war jene Abhandlung erschienen, da sandte mir Herr Dr. Hauck in Triest unter dem Namen N. eruca (Parker) Farlow, Manuscr. Proben einer Neomeris aus Puerto Rico zur Vergleichung. Durch die gütige Vermittelung von Herrn Professor Bennet erhielt ich von Herrn George Murray eine Collection von Siphoneen aus dem britischen Museum, die mich wahrhaft entzückte. Sie enthielt die Formen: Struvea plumosa, Chamaedoris annulata, Polyphysa Peniculus, Botryophora Conquerantii, Neomeris annulata, Neomeris dumetosa, Bornetella nitida und Bornetella capitata. Auch Herr von Regel in Petersburg erfreute mich durch Uebersendung mehrerer Repräsentanten dieser merkwürdigen Algengruppe, unter welchen namentlich junge Exemplare von Struvea plumosa Werth für mich hatten. Im Mai dieses Jahres endlich überraschte mich der hochverdiente französische Algologe Ed. Bornet durch Uebermittlung reichlichen, theils getrocknet, theils in Spiritus aufbewahrten Materiales von Neomeris eruca Munier und Chalmas von den Bermuden, welches für meine weitern Studien sehr wichtig werden sollte. Von andern Seiten wurde ich mit Litteratur unterstützt, so besonders von den Herrn Prof. Studer in Bern, Casim. de Candolle in Genf, J. G. Agardt in Lund.

Das prächtige neue Material liess mir keine Ruhe. So kam es, dass schon im Mai 1888 zahlreiche neue Resultate, namentlich ebenso wichtige als unerwartete Aufschlüsse über das Scheitelwachsthum von Neomeris und eine fast vollständige Einsicht in die Anatomie und den Aufbau der Gattung Bornetella vor mir lagen. Nach anderer Seite eingegangene Verpflichtungen: zeitraubende Studien über die Choleraätiologie, welche seither in einem in den hygienischen Tagesfragen unter obigem Titel erschienenen Aufsatz ihren Abschluss gefunden haben, brachten indessen eine längere, zu Zeiten fast drückende Unterbrechung mit sich, bis im September und October 1889 endlich meine neuen Untersuchungen über die Siphoneen abermals aufgenommen und beendigt werden konnten. Wenn, wie ich hoffe, auch die folgenden Blätter dem Leser Belehrung, vielleicht auch etwelchen Genuss bieten, so ist es nicht zum kleinsten Theil das Verdienst der Männer, die mich auf so entgegenkommende Weise unterstützt haben. Ihnen sei daher vor Allem mein verbindlichster Dank ausgesprochen.



I. Polyphysa Peniculus R. Br.

Taf. IV, Fig. 1–5.

Aus dem britischen Museum. König Georgs Sund. Australien, leg. Dr. Harvey, N. 565.

Schon in meiner frühern Arbeit über die verticillirten Siphoneen konnte ich eine Reihe für die innige Verwandtschaft dieser Pflanze mit Acetabularia redender Vorkommnisse constatiren, die bisher theils nur vermuthet, theils gänzlich übersehen worden waren (Erzeugung von Haarwirteln an der Stammzelle, vor Eintritt der Fruchtastbildung; ununterbrochene Communication der Keulenäste mit der Stammzelle; Bildung eines unterseits zweibuckeligen, oberseits einbuckeligen Zwischenstückes am Grund jedes Fruchtastes, mit andern Worten: Vorkommen eines zweireihigen untern und eines einreihigen obern Kragens; im Zellinhalt: würfelförmige Krystalloïde und Sphaerokrystalle von Inulin, ferner Stärke in den grundständigen Rhizoïden). Die Untersuchung des Londoner Materiales hat nicht nur allen jenen Angaben zur Bestätigung gedient, sondern ich kann heute hinzufügen, dass auch der circumapicale Kranz polytomischer Haare, den ich früher bei Polyphysa umsonst gesucht habe, rudimentär wenigstens vorkommt. Die im Grundriss ovalen oder stumpf dreieckigen obern Buckel der Zwischenstücke tragen nämlich bei dem Londoner Material [1]) an der Scheitelfläche ausnahmslos mindestens 2—3 Narben abgefallener Haare, bisweilen aber auch an Stelle von 1—2 Narben je 1 einzelliges Haar. Tafel IV, Figur 3 und 2. Kommen nur 2 Narben, respective Haare vor, so sind sie wie bei Acetabularia radial angeordnet; treten sie zu 3 auf, was der häufigere Fall ist, so schauen meist 2 nach aussen, 1 nach innen, selten umgekehrt 1 nach aussen, 2 nach innen. Auch auf Seitenansichten und Längsschnitten habe ich die Narben und Haare auf's deutlichste gesehen. Unmöglich war es aber am Ende der dickwandigen, zapfenförmigen Haare erster Ordnung solche zweiter Ordnung, oder auch nur Spuren von Narben solcher zu finden. Taf. IV, Fig. 4 und 5. — Diese direct auf den, Keulenäste mit Stammzelle verbindenden, Zwischenstücken sitzenden, zapfenförmigen Haare hat, wie ich aus der mir erst nach Erscheinen meiner ersten Siphoneenarbeit zugekommenen Monographie der Siphoneen von J. G. Agardh [2]) ersehe, auch dieser Forscher beobachtet. Dass er dieselben aber ohne Unterbrechung in das Zwischenstück einmünden lässt, ist unrichtig (sie werden an der Basis durch eine Scheidewand abgegrenzt); wie auch seine Darstellungen des Zwischenstückes (l. c. Tafel IV, Fig. 6, 7 und namentlich Fig. 8)

[1]) Wie ich mich nachträglich überzeugte, auch bei meinem frühern Material.

[2]) Till Algernes Systematik. Nya bidrag of J. G. Agardh. VIII Siphoneae Lunds Univ. Arsskrift. Tom XXIII.

als nicht naturgetreu bezeichnet werden müssen. Die Sache verhält sich genau so, wie aus Fig. 16, Taf. V meiner ersten Publication und besonders der Längsschnittsansicht Fig. 2, Tafel IV dieser Abhandlung zu ersehen ist.

Noch sei bemerkt, dass die Londoner Exemplare merklich geringere Dimensionen zeigten als die, welche ich früher untersucht hatte. Siehe folgende Zusammenstellung:

	Höhe d. Pflanze	Fruchtäste			Sporen		
		Zahl in einem Döldchen	Länge	Dicke	Zahl in 1 Keule	Grösse	Dicke der Sporenmembran
	Millimeter		Millimeter	Millimeter			
Früheres Material	55—60	8—10—12	3,24—3,375	1—1,48	bis 100	162—275 μ	6,25 μ
Londoner Exemplare	bis 30	8—11	1,6—2,48	0,89—1,13	bis 49	0,19—0,3 ausnahmsweise bis 0,54 mm	4,2—6,3 μ

II. Botryophora Conquerantii mihi.

Taf. IV. Fig. 1.

Synon: Dasycladus Conquerantii Crouan. Guadeloupe. Mazé. — Bei J. G. Agardh (l. c.) mit Dasycladus occidentalis Harvey als Botryophora occidentalis.

Bekanntlich habe ich in meiner frühern Siphoneenarbeit Dasycladus occidentalis Harvey, in Erwägung seines eigenthümlichen Verhaltens in reproductiver Beziehung (Erzeugung zahlreicher Sporen im Innern der meist lateralen Sporangien), von Dasycladus clavaeformis, dessen Sporangien direct Gameten hervorbringen, unter dem Namen Coccocladus occidentalis generisch getrennt. Nachdem ich aus Agardh's Monographie erfahren, dass der verdiente schwedische Algologe aus dem nämlichen Grund schon vor mir die Gattung Botryophora aufgestellt hat, stehe ich nicht an, mein neues Genus wieder einzuziehen und zwar um so lieber, als der Agardh'sche Name zugleich bezeichnender ist.

Nicht unterstützen kann sich dagegen Agardh's Identificirung von Dasycladus occidentalis und Conquerantii; denn, so viel Aehnlichkeit auch diese beiden Pflanzen in manchen Beziehungen haben, so bestehen, wie das Nachfolgende lehren wird, in andern Richtungen doch auch wieder erhebliche Differenzen, die kaum zufällig sein dürften. Ich glaube daher die beiden Algen für einmal wenigstens als zwei verschiedene Species der Gattung Botryophora aus einander halten zu müssen.

Das Material von Botryophora (Dasycladus) Conquerantii, welches ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, bestand aus zwei Originalexemplaren aus der im britischen Museum untergebrachten Sammlung „Mazé und Schramm". Beide waren fertil; doch enthielten nur die Sporangien des einen Sporen.

Das sporenlose Exemplar war, obwohl ohne natürliches unteres und oberes Ende, etwas grösser (Länge 85^{mm}, Breite im Maximum 6—7^{mm}) und trug c. 60 Wirtel, oder auch einige mehr. Die Länge eines Internodiums schwankte zwischen 1,3—1,35^{mm}. Wiederholt wurden 11 Aeste in einem Wirtel gezählt. Sporangien, mit noch ungetheiltem Inhalt traten erst vom fünfzigsten Wirtel an auf. Da schon an der abgebrochenen, 1^{mm} breiten Basis Internodien von maximaler Länge und bis 11 Astnarben in einem Wirtel vorkamen, darf die Länge der unverletzt gedachten Pflanze gewiss gut auf 100^{mm} und die Zahl der Wirtel auf 70—80 geschätzt werden.

Das kleinere, sporenführende Exemplar (Länge 70^{mm}) besass am Grund deutliche Rhizoïden, in deren Innerem, trotz sorgfältigster Untersuchung, Stärke nicht nachgewiesen werden konnte. Bis in die Höhe von 4,05^{mm} war die Zahl der Ast- oder auch nur Narbenwirtel nicht zu bestimmen; doch traten schon 2,7^{mm} über der Wurzel einige haarförmige Aeste auf. Auf die nächsten 9,85^{mm} fielen dagegen deutlich 20 astlose Wirtel (Narbenwirtel), auf die folgenden 29,7^{mm} 30 astarme Wirtel. Dann kam eine Strecke von 10^{mm} mit 9 astreichen, zahlreiche, sporenführende Sporangien tragenden Wirteln. Die Gesammtzahl der direct beobachteten Wirtel berechnet sich demnach auf 63, doch dürfte die Zahl der Quirle in Wirklichkeit gut 80 gewesen sein. Die untersten Indernodien besassen eine Länge von nur 0,38, die längsten unter den höhern eine solche von bis 1,35^{mm}. Die Zahl der Aeste, resp. Narben eines Wirtels betrug zu unterst sicher 8—9, um weiter oben bis auf 13 zu steigen. Die Membran der Stammzelle war in der Sporenregion am dicksten (81 μ), an der Basis nur 27 μ dick. In den stärkst verzweigten obern Regionen der Pflanze konnten bis 8 successive Generationen von Kurztriebgliedern, resp. 7 und am Ende der septären Glieder noch 2 Narben abgefallener octärer Glieder unterschieden werden.

Ein gänzlich sterilen Regionen entnommener I^{rer} Kurztriebstrahl trug je 3 II^{re} 21 mal, nur 2 bloss 1 mal.
„ „ „ „ „ II^{rer} „ „ „ 2 III^{re} 55 mal, 3 bloss 9 mal.
„ „ „ „ „ III^{rer} „ „ „ 2 IV^{re} 119 mal, 3 nur sehr selten.

Auch die V^{ren}—VIII^{ren} Wirtelglieder standen, wo sie nicht abgefallen waren, meist zu 2 neben einander. Sporangien kamen nur an I^{ren} und II^{ren} Kurztriebgliedern zur Entwicklung, und zwar nicht etwa in Vertretung II^{rer}, resp. III^{rer} Kurztriebe, sondern als additionelle laterale Bildungen; denn es erzeugte:

ein reproductiven Regionen entnommenes I^{es} Kurztriebglied 3 II^{re} + 3 Sporangien 11 mal.
„ „ „ „ IIes „ 2 III^{re} + 2 „ 16 „
„ „ „ „ IIes „ 2 III^{re} + 1 „ 7 „
„ „ „ „ IIes „ 2 III^{re} + 0 „ 2 „
„ „ „ „ IIes „ 3 III^{re} + 2 „ 1 „
„ „ „ „ IIes „ 3 III^{re} + 1 „ 1 „

Die kleinsten Sporangien, mit einem Durchmesser von 324 μ, erschienen kugelig, die grössern meist ellipsoïdisch, dabei 540, im Maximum 621 μ lang und 486 μ dick.

Die Dicke der Sporangiummembran betrug 12—25 μ. Zwischen Sporangium und Tragast fand sich keine Scheidewand, sondern höchstens ein Pfropf. Die Sporen, zu 189—232 in einem Sporangium, füllen dieses nie aus, sondern überziehen dessen Innenfläche constant als einfache Hohlkugelschicht. Von aussen gemessen 50—70 μ dick, erscheinen sie im optischen Durchschnitt etwas radial verlängert, Fig. 1, Taf. IV. Aus Sporangien ausgetretene Sporen, deren viele den verschiedensten Stellen des sporiferen Exemplares äusserlich anklebten, zeigten bei Kugelform und relativ zarter Begrenzung einen Durchmesser von 38—55 μ. Die Sporen von Botryophora Conquerantii enthalten nur selten und sehr wenig Inulin, dagegen stets grosse Mengen von Stärkemehl. Sie werden daher schon durch Jod allein schön blau oder violett gefärbt, entleerte leichter als von der Sporangiummembran noch umschlossene. Chlorzinkjodlösung färbt auch die, bis 4,2 μ dicke, Sporenmembran. Die Sporangiumhaut wird hingegen selbst durch Chlorzinkjodlösung nicht gebläut, sondern bis auf die gelb werdende Cuticula allmählig zerstört, wogegen Kalizusatz zahlreiche Schichten in der Sporangiummembran sichtbar macht.

Würfelförmige Krystalloïde von bis 50 μ Seitenlänge waren in der Stammzelle beider Exemplare häufig. Sphärokrystalle von Inulin fehlten in dem sporiferen Pflänzchen beinahe vollständig; das sporenlose Exemplar enthielt hingegen grosse Quantitäten dieser Substanz und zwar in allen Theilen, während hier Stärkemehl selbst in den Sporangien zu mangeln schien.

Fassen wir zum Schluss die Merkmale, durch welche sich Botryophora Conquerantii, wie mir scheint, nicht unwesentlich von B. occidentalis unterscheidet, so sind es folgende: Sporangien meist ellipsoïdisch, statt kugelrund. Sporen viel zahlreicher im einzelnen Sporangium (bei B. Conquerantii bis zu 232, bei occid. nach meinen frühern Beobachtungen höchstens 50, nach meinen neuesten jedoch bis zu 72), ferner merklich kleiner (bei B. Conquerantii nicht oder jedenfalls nur wenig über 70 μ, bei B. occid. 76—125—340 μ), endlich die Innenfläche der Sporangien als einfache Hohlkugelschicht überziehend, statt das ganze Innere regellos erfüllend. — Keinen Unterschied begründet hingegen die Blaufärbbarkeit der Sporenhaut von B. Conquerantii durch Chlorzinkjodlösung und der grosse Stärkegehalt der Sporen ersterer Pflanze; denn, wie ich mich jüngst überzeugt habe, lässt sich auch die Membran der Sporen von B. occidentalis durch Chlorzinkjod kupferroth, violett oder selbst blau färben und tritt im Innern der Sporen ebenfalls ziemlich viel Stärke auf. Selbst ungetheilte Sporangien verriethen auf Jodzusatz manchmal einen Gehalt an Stärke.

III. Neomeris Kelleri mihi.

Taf. I. Fig. 1—12. Taf. II. Fig. 1—6. Taf. IV. Fig. 15—24 a b.

Dahin als synonym: N. annulata Dickie; N. eruca, Farlow, Manuscr. — Dahin ferner, was Parker und Jones [1]) als Dactylopora eruca, D. Annulus und D. digitata bezeichnet haben.[2])

Bei meinen ersten Untersuchungen über N. Kelleri waren mir verschiedene Punkte theils unverständlich, theils gänzlich dunkel geblieben: Bei Betrachtung tangentaler Schnitte von innen hatte ich bisweilen zwischen den Paaren je zweier, genetisch zusammengehörender Rindenfacettenreihen scharfe Querlinien wahrgenommen (l. c. Taf. III. Fig. 1), und auf entkalkten Querschnitten schienen die primären Wirtelstrahlen durch eine Art Haut verbunden zu sein (l. c. Taf. II. Fig. 2 und Erläuterung), ohne dass ich im Stande gewesen wäre, diese Wahrnehmungen befriedigend zu deuten. Die Untersuchung der meist mehr weniger lädirten Basis meiner madagassischen Pflänzchen hatte mich zwar überzeugt, dass die untersten Wirteläste nicht bloss rücksichtlich ihrer Verticaldistanz, sondern auch mit Bezug auf Formgestaltung und Verzweigungsmodus ein etwas abweichendes Verhalten zeigen müssen (l. c. Taf. I. Fig. 2); eigentliche Jugendzustände der Pflanze waren mir aber damals nicht zu Gesicht gekommen. Auch verschiedene auf das Kalkgerüst bezügliche Fragen hatten unbeantwortet gelassen werden müssen. Zellen endlich, die sich als Sporen hätten deuten lassen, waren mir keine begegnet. Grund genug, die Untersuchungen wieder aufzunehmen, sobald ich in den Besitz neuen, geeigneten Materiales gekommen sein würde. Die gefälligen Bemühungen von Herrn Dr. Keller, jetzt Prof. der Zoologie am schweiz. Polytechnikum, solches aus Madagascar zu beschaffen, blieben leider erfolglos. Da sich indessen das mir von andern Seiten gütigst zugestellte und zum Theil vortrefflich erhaltene Material von N. eruca und N. annulata als durchaus identisch mit meiner N. Kelleri erwies, war mir dennoch geholfen.

Das Kalkgerüst. Ich habe früher gezeigt, dass zu den specifischen Merkmalen von N. Kelleri gehört: die Bildung 1. einer continuirlichen, subcorticalen Kalkschicht, 2. von innerhalb dieser Kalkschicht auf einander geschichteten, die Sporangien der successiven Wirtel umschliessenden Kalkringen. In Betreff der primären Wirtelstrahlen wurde angegeben, dass sie erst sehr spät stärker verkalken, und dabei nicht, oder nur unvollkommen zusammenschmelzen. Ob ersteres auch die secundären Kurztriebe und die Membran der Stammzelle thun können, blieb unerörtert. Ich hebe heute ergänzend zu-

---

[1]) Nomenclature of the Foraminifera. The Annals and Magazine of nat. hist. 161 V, third series. London 1860. Ferner:

Introduction to the study of the Foraminifera by Carpenter. Parker and Jones. London 1862.

[2]) Die Gründe, die mich zur Beibehaltung des Namens «N. Kelleri» bewegten, sollen später erörtert werden.

nächst heraus, dass in der That nicht bloss die primären, sondern auch die secundären Kurztriebe, sowie die Stammzellen bisweilen ganz beträchtlich verkalken. Dabei wachsen die primären Kurztriebe ein und desselben Wirtels oft unter einander kragenartig zusammen. Fig. 24 a b, Taf. IV. nebst Erläuterung. Die secundären Kurztriebe aber zeigen ein verschiedenes Verhalten; denn, während in Regionen mit Sporangien stark verkalkte secundäre Kurztriebe (Facettenstiele) mehr oder weniger mit den zugehörigen Kalkringen verschmelzen und daher auf nicht entkalkten Längsschnitten durch die Pflanze sich dem Auge des Beobachters entziehen (Taf. II. Fig. 2, obere Hälfte, nebst Erläuterung), bleiben sie in sporangienlosen Regionen frei und einzeln sichtbar, auf nicht entkalkten Längsschnitten eine dem primären Kurztrieb mit der Spitze eingefügte Gabel darstellend, deren Schenkel eine dreieckige Lücke umfassen. Taf. II. Fig. 2, untere Hälfte, rechts, nebst Erklärung. Selbstverständlich können auch die primären Kurztriebglieder sporangienloser Regionen mittelst ihrer Kalkhüllen kragenartig verwachsen, ferner derartige Kragen gelegentlich in einzelne Stücke zerbrechen. Von der Fläche betrachtet gewähren solche Fragmente dann Bilder, wie sie die Fig. 5 und 6 Taf. II. zeigen. Ein volles Verständniss dieser Figuren wird freilich erst später möglich werden.

Die Verkalkung der wirtelständigen Sporangien führt natürlich nicht immer zur Bildung in sich zurücklaufender Ringe; auch zerbrechen letztere nachträglich leicht wieder und zwar nicht bloss, wenn die Pflanze zum Zweck des Trocknens gepresst wird, was die relativ mangelhafte Beschaffenheit des Materiales von N. annulata Dockie, aus Mauritius verursacht haben dürfte, sondern auch beim Anfertigen von Schnitten. Vollständige Ringe, wie übrigens auch Fragmente solcher, zeigen, von der Fläche betrachtet, bald beiderseits eine grössere oder kleinere Zahl radialgestellter, den eingeschlossen Sporangien entsprechender wulstförmiger Vorragungen; bald erscheinen sie auf der einen oder auch beiden Seiten mehr weniger abgeflacht. Die Figuren 15 und 16 Taf. IV veranschaulichen einen Kalkring von dem Bermudas-Material, der einerseits wulstig, anderseits abgeflacht war. Fig. 17, Taf. IV zeigt ein Ringbruchstück mit wulstiger Oberfläche, bei dem die Convexseite noch von der continuirlichen subcorticalen Kalkschicht bedeckt war, auf der concaven Seite aber, links aus den Wülsten die Basaltheile der Sporangiumstiele herausschauten, rechts zitzenförmige Papillen aus Kalk letztere umschlossen. Fig. 18 Taf. IV ein ähnliches Ringfragment, mit 4 in die Rinnen zwischen je zwei Wülsten eingeklemmten und aussen in Rindenfacetten endigenden secundären Kurztriebachsen.

Die Beschaffenheit der Aussenfläche der Kalkringe lernt man am besten kennen an Pflanzen oder Bruchstücken von solchen, welche die Facettenrinde sammt der continuirlichen subcorticalen Kalkschicht verloren haben. Es erscheinen die Ringe solcher Objecte, von aussen betrachtet, bald beiderseits (d. h. oben und unten) mehr oder weniger stark und regelmässig gelappt, bald auf einer oder beiden Seiten von geraden Linien eingefasst. Sie sind ferner entweder unter sich vollkommen frei, oder, bei weit vorgeschrittener Verkalkung der Pflanze, zu zweien oder mehreren zusammengewachsen. Während bei

schwachgelappten Ringen die Facettenstiele frei in den Rinnen zwischen den Lappen liegen, pflegen sie bei starker Lappung oder gar Verkittung der Kalkringe ganz in das Kalkgerüst eingezogen zu werden. Vergl. l. c. Taf. III. Fig 2 und Fig. 21—23 Taf. IV. dieser Arbeit, nebst Erläuterung.

Zum Studium der Innenseite der Kalkringe sind selbstverständlich Bruchstücke solcher erforderlich. Fig. 19, Taf. IV. stellt ein derartiges Object dar, das aus zwei, offenbar relativ engen, beiderseits stark gelappten, und seitlich nur lose miteinander verbundenen Ringen bestand und bei welchem jede Wulst innen von einer zitzenförmigen, mit kleiner centraler Oeffnung (Durchschnittsstelle des Sporangiumstieles) versehenen Papille gekrönt war. Man darf sich aber nicht vorstellen, dass die Innenseite der Kalkringe immer diesem Bilde entspreche; es variirt vielmehr auch diese Ansicht ungemein, je nach dem Grad der Verkalkung der Sporangien und der Verwachsung der Ringe. In Betreff der Fig. 20 bitte ich in der Erläuterung der Abbildungen nachsehen zu wollen.

Bekanntlich hat Leitgeb kurz vor seinem viel zu früh erfolgten Tode dargethan, dass die Membranen von Acetabularia mediterranea ausser kohlensaurem Kalk auch Kalkoxalat enthalten. Meine mehrfachen, auf diesen Punkt gerichteten Untersuchungen an N. Kelleri ergaben ein durchaus negatives Resultat; dagegen ist es mir bei erneuten Versuchen [1]) gelungen, Eisen in dieser Pflanze nachzuweisen. Selbstverständlich wurde dabei mit grösster Sorgfalt verfahren; die Anwendung von Instrumenten aus Eisen oder Stahl vermieden, eine Prüfung der erforderlichen Reagentien (Salzsäure und Salpetersäure) auf ihre Reinheit vorgenommen und die Lösung des gelben Blutlaugensalzes zur Ausfällung des Eisens als Berlinerblau jeweilen frisch zubereitet.

S c h e i t e l w a c h s t h u m u n d M a n t e l b i l d u n g. Durch verschiedene bildliche Darstellungen habe ich seiner Zeit anschaulich zu machen gesucht, dass die hinfälligen Haare, welche die kreisständigen Rindenfacetten in der Jugend krönen, dicht über dem Scheitel successive, concentrisch übereinander gelagerte Trichter oder Gewölbe darstellen. l. c. Taf. I. Fig. 2; 3, 4. Bei meinen erneuten Untersuchungen ist mir dieses Verhalten immer und immer wieder entgegengetreten. Schon im Februar 1888 wurde ich aber bei der sorgfältigen Durchmusterung von Längsschnitten gewahr, dass es bei jenen Haartrichtern sein Verbleiben nicht hat, sondern zwischen je zwei successiven Haargewölben eine oft sehr scharf contourirte, bald dickere, bald dünnere Membran ausgespannt ist. Nach den seltsamen Erscheinungen, die ich für Griffithsia setacea und Cymopolia barbata nachgewiesen hatte (l. c.), konnte ich über das muthmassliche Zustandekommen dieser Membranen nicht lange im Zweifel sein, aber ebenso wenig darüber, dass es sich hier, um eine ganz einzige Complication jener Verhältnisse handeln dürfte, die, wenn sie sich bestätigen liess, dann auch jene oben berührten Querlinien zwischen den Paaren je zweier genetisch zusammengehörender Facettenreihen, sowie jene Verbindungshäutchen zwischen

---

[1]) Vergl. meine I. Siphoneenarbeit pag. 42 Zeile 11 von unten.

den benachbarten primären Kurztrieben eines Wirtels verständlich machen mussten. In der That, sobald angenommen werden konnte, dass sich bei Neomeris Kelleri am Scheitel der Stammzelle vor Bildung jedes neuen Astwirtels eine äusserste Membranschicht blasenförmig abhebt, die Aeste des betreffenden Wirtels dann zwischen dieser Hüllmembran und dem eigentlichen punctum vegetationis in die Höhe wachsen und die Basaltheile der successiven Hüllmembranen zeitlebens erhalten bleiben, so war alles erklärt. Die Verfolgung dieses Gedankens wurde mit dem schönsten Erfolg belohnt, indem es, allerdings nicht ohne viel Mühe und Arbeit gelang, die vorausgesetzten Membranen sowohl in ihrer ganzen Ausdehnung als auf allen Entwicklungsstadien der Pflanze, ferner auf Aussenansichten wie Quer- und Längsschnitten (tangentalen und radialen), endlich auch sowohl vor als nach Entfernung des Kalkes durch Lösungsmittel nachzuweisen.

In ununterbrochener Continuität, vom Scheitel bis zu ihrer Einfügung an der Seitenfläche der Stammzelle können jene Hüllen, selbstredend, nur in der Nähe der Scheitelregion zu finden sein; denn, da die polytomischen Haare einige Zeit vor dem Abfallen in spreitzender Lage frei abstehen, ist klar, dass die obern Hälften jener Hüllen relativ früh verschwinden müssen.

In der That habe ich auch am Scheitel nie mehr als 7 übereinander gestülpte Hüllmembranen gezählt, und sind es bloss die zwischen je 2 successiven Wirteln primärer Kurztriebe und ihren nächsten Dependenzen liegenden Hälften, also die von der Aussenfläche der Stammzelle bis zur Facettenrinde reichenden Basaltheile jener Hüllmembranen, welche länger, factisch bis ins hohe Alter dauern.

Ich will, um eine einfache Terminologie zu gewinnen, die vom Scheitel der Stammzelle periodisch sich abhebenden Membranschichten als Mäntel, ihre die Haare überwölbenden, später verschwindenden obern Hälften als Kappentheile oder Mantelkappen, die ausdauernden untern Hälften hingegen als Scheidentheile oder Mantelscheiden bezeichnen [1]). Auch sei schon an dieser Stelle hervorgehoben, dass, während die vergänglichen Kappenhälften stets kalkfrei bleiben, die Scheidenhälften später merklich verkalken, so dass sie dann, wie die übrigen verkalkten Partien der Pflanze, auf Flächen- und Durchschnittsansichten von unten beleuchtet undurchsichtig, bei Beleuchtung von oben aber kreideweiss, oder mehr weniger porzellanartig aussehen.

Indessen selbst in der Scheitelregion war es nicht immer möglich, jene Hüllen oder Mäntel in ihrer ganzen Ausdehnung zu verfolgen; vielmehr glückte mir dies bis jetzt nur bei ganz jungen Pflänzchen. Fig. 3. Tafel I. zeigt einen Fall, wo der Scheitel und der oberste Wirtel von einem gemeinsamen Mantel umhüllt sind. Allerdings ist dieser Mantel der einzige, der hier überhaupt zu sehen, schon die Aeste des nächsten Wirtels sind

---

[1]) Es lehnen sich diese Ausdrücke an die bei einigen andern, mehr weniger analogen Vorgängen (Scheitelwachsthum der Wurzeln und besonders Zelltheilung von Oedogonium) bereits gebräuchliche Terminologie an.

frei. Ich komme auf diesen und verwandte Fälle später zurück. An Scheiteln älterer Pflänzchen, die man nur von aussen betrachtet, kann man natürlich schon der geringen Durchsichtigkeit solcher Objecte wegen höchstens die Kappenhälften erkennen. Aber auch auf Längsschnitten durch die Scheitelregion ausgewachsener Individuen scheinen sich die hier jedenfalls noch zarten und nicht verkalkten Scheidentheile der Beobachtung leicht zu entziehen, sei es, dass die unter der Schnittfläche liegenden Aeste das Bild der Schnittfläche trüben,[1] sei es, dass schon geringe Verbiegungen der längs durchschnittenen Mantelscheiden, wie sie bei Anfertigung der Schnitte eintreten mögen, jene undeutlich machen.

Leicht und sicher gelingt der Nachweis der Scheidentheile dagegen in etwas grösserer Entfernung abwärts vom Scheitel. So sind die in Fig. 2 Taf. II. zu beiden Seiten der längs halbirten, rinnenförmig erscheinenden Stammzelle zwischen je zwei successiven Aesten derselben von der untern Seite der Basis der einzelnen primären Kurztriebe auswärts bis zur subcorticalen Kalkschicht verlaufenden Doppellinien nichts anderes als die Kanten der längs durchschnittenen Mantelscheiden. Bei Beleuchtung von oben erschienen sie, wie die übrigen verkalkten Theile kreideweiss bis porzellanartig, und wurde dieser Effect in der Zeichnung wiederzugeben versucht. In letzterer Beziehung ähnlich verhält es sich mit den ebenfalls bei Beleuchtung des Objectes von oben entworfenen Figuren 4 Taf. II., 5 und 6 Taf. II. Sämmtliche Theile, inclusive die Mantelscheidenfragmente, erschienen schneeweis. Fig. 4 Taf. II. zeigt ein von zahlreichen Poren (Durchtrittsstellen der Rindenfacettenstiele) durchbrochenes Fragment der continuirlichen subcorticalen Kalkschicht, mit derselben anhaftenden Bruchstücken zweier successiver Mantelscheiden. Vergl. übrigens die Erläuterung der Abbildungen. Die Figuren 5 und 6 Taf. II. dagegen stellen Bruchstücke zweier verkalkter Astwirtel von unten gesehen dar, bei welchen die der Stammzelle zugekehrte Hälfte (in den Zeichnungen je die untere) noch von einem Rest der zerbrochenen Mantelscheide bedeckt war. Beide Objecte stammten aus sporangienlosen Regionen. Parallel den Längsrändern der Tafel, senkrecht auf diese Fragmente geführte Schnitte würden ungefähr so ausgesehen haben wie der Fig. 4 Taf. II. dargestellte Längsschnitt (untere Hälfte rechts), mit dem Unterschied, dass die Mantelscheide, weil vorher abgebrochen, nicht bis hinausginge, bisweilen auch der eine Gabelast fehlen würde. Vergleiche Erläuterung der Abbildungen und oben p. 11.

Ist der Kalk durch Säure gelöst worden, so sind natürlich auch die Mantelscheiden durchsichtig. So verhielt es sich bei den als Querlinien sich präsentirenden Mantelscheiden jenes l. c. Taf. III. Fig. 1 von innen abgebildeten tangentalen Längsschnittes. So war es ferner bei dem durch Fig. 3 Taf. II. dieser Arbeit illustrirten Präparat, einem entkalkten medianen Längsschnitt, auf welchem die Mantelscheiden ausnahmslos genau

---

[1]) Andere Längsschnitte, als die man gewinnt bei Halbirung des Pflänzchens mittels eines sehr scharfen Messers, erlaubte mir das eben immer noch sehr spärliche Material bisher nicht anzufertigen.

von der Basis der primären Kurztriebe unterseits abgehen, um von da an meist etwas wellig bis zum Rand zu verlaufen. Siehe ausserdem die Erklärung der Figuren hinten.

Jenes bei Beleuchtung von unten undurchsichtige, bräunliche Häutchen, welches auf nicht entkalkten Querschnitten zwischen den primären Kurztrieben manchmal [1]) zu sehen ist (l. c. Taf. II. Fig. 2), und das ich früher nicht zu deuten wusste, findet jetzt ebenfalls seine befriedigende Erklärung: es ist die Basis der verkalkten, schwach eisenhaltigen und daher bei durchfallendem Licht bräunlich gefärbten Mantelscheide. Das scheinbare Fehlen dieses Häutchens an entkalkten Schnitten (l. c. Taf. II. Fig. 1) ist natürlich kein ausreichender Beweis für dessen wirkliche Abwesenheit, denn es kann ja ganz gut mit dem durch die Entkalkung bewirkten Durchsichtigwerden der Mantelscheide zusammenhängen. Dass letztere wirklich selbst in Fällen, wo man nichts von ihr wahrnimmt, vorhanden sein kann, lehrt aufs deutlichste die Thatsache, dass die durch Säure vom Kalk befreiten Sporangien von Ringen oder Ringfragmenten, wie sie in Fig. 15—18 Taf. IV. dieser Arbeit zu sehen sind, oft, trotz vorausgegangener heftiger Gasentwicklung, keineswegs aus ihrer gegenseitigen kreisförmigen Anordnung verrückt erscheinen; offenbar dann, wenn sie durch eine ihnen mehr weniger anhaftende Scheidenmembran zusammengehalten wurden. Uebrigens habe ich in neuester Zeit bei solchen Präparaten unzweideutige Spuren der entkalkten Mantelscheide wirklich gesehen.

Ich habe an dieser Stelle nur noch zu bemerken, dass die Nachweisung der Mantelbildungen bei den Pflanzen sämmtlicher Provenienzen, selbst bei den schlecht erhaltenen Exemplaren von N. annulata Dickie aus Mauritius, gelungen ist und Differenzen von irgend welchem Belang sich nicht dargeboten haben.

J u g e n d z u s t ä n d e v o n N e o m e r i s K e l l e r i. Es ist bereits erinnert worden, dass das von Herrn Dr. Keller auf Madagascar gesammelte Material aus lauter hochdifferencirten Individuen bestanden hatte, die zu allerunterst zwar mit etwas einfacher gestalteten Aestchen besetzt, im übrigen aber fast vom Grund an von der für die erwachsene Pflanze charakteristischen Rinde bekleidet waren und oben reichlich fructificirten. N. annulata Dickie aus Mauritius verhielt sich in der Beziehung nicht anders, und was das Material aus Puerto Rico von Herrn Dr. Hauck betrifft, so fanden sich darunter zwar einzelne Pflänzchen, die mehr weniger weit hinauf von Rinde entblösst erschienen, dieselbe aber offenbar aus diesem oder jenem Grund nur verloren hatten. Einzig unter dem Spiritusmaterial von den Bermuden, das mir Herr Bornet in Paris gütigst zugestellt hatte, kamen einige wenige wahre Jugendformen vor: Pflänzchen von bloss 3—8 ^{mm} Höhe und, wie sich in der Folge ergab, von mehr weniger abweichendem einfacherem Bau. Sie wurden alle aufs sorgfältigste untersucht und in ihrer ganzen Ausdehnung, zum Theil von zwei Seiten, und bei verschiedenen Vergrösserungen gezeichnet. Die Figuren 1—10 a b, Taf. I. geben die wichtigsten meiner bezüglichen, 10 Quartblätter füllenden Original-

---

[1]) Wenn es nämlich nicht bei Erstellung des Schnittes abgerissen wurde.

zeichnungen, resp. Theile derselben wieder. Aus der aufmerksamen Betrachtung genannter Figuren, deren detaillirte Beschreibung der Leser vorerst in der Erklärung der Abbildungen nachlesen wolle, ergibt sich mit Evidenz:

1. Dass unsere Neomeris Entwicklungsstadien besitzt, wo die Rindenbildung vollständig fehlt, das Pflänzchen aus einer an der Unterlage mit stärkemehlreichen Rhizoïden befestigten, relativ zarten Stammzelle besteht, die vom Grund bis zur Spitze bloss unter sich gänzlich frei bleibende Wirtel walzenförmiger bis schlank kegelförmiger Aestchen erzeugt (Fig. 1, 2, 5). Das Ende genannter Aestchen trägt meist 1, nur ganz ausnahmsweise 2 einfache, oder 1—mehrmalen dichotomirende hinfällige Haare. Da letztere morphologisch nur den Haaren der fertilen Pflanzen vergleichbar sind, erhellt, dass auch die Differenzirung primärer und secundärer Kurztriebe bei diesen Jugendzuständen unterbleibt. Es erreichen diese Formen eine Höhe von 2,6 (Fig. 5), bis 3,2 (Fig. 1), ja bis 8,2^{mm} (Fig. 2). Die Zahl der Wirtel beträgt 10—12—21, die Zahl der Glieder eines Wirtels 5—10 (Fig. 1), 7—13 (Fig. 2), 7—14 (Fig. 5). Die Verkalkung ist stets minim und die Kappenbildung fehlt noch, oder ist doch erst sehr wenig ausgeprägt. Bei dem zweitkleinsten Individuum (Fig. 1) und einem Fig. 2 sehr ähnlichen, von welchem hier nur das punctum vegetationis abgebildet wurde (Fig. 4), war der Scheitel nackt; zwei andere (Fig. 2, 3 und Fig. 5, 6) besassen bloss e i n e Kappe.

2. Dass es weiterhin Stadien gibt, bei welchen von Rindenbildung, sowie einer Differenzirung der Wirteläste in primäre und secundäre Kurztriebe zwar eben so wenig gesprochen werden kann, die von Haaren gekrönten wirtelständigen Auszweigungen der Stammzelle also an sich auch durchaus einfach, unverzweigt, aber — nur an der Basis des Pflänzchens walzenförmig bis schlank kegelförmig sind, weiter oben dagegen mehr weniger flaschenförmig, und zuletzt deutlich gestielt, keulenförmig (und zwar oberwärts zugespitzt- nicht stumpfkeulenförmig), dabei ferner so dicht beisammen stehen, dass sie sich mit ihren dicksten Theilen seitlich vielfach berühren. Fig. 7 Taf. I. zeigt die Spitze eines solchen Pflänzchens, das am Grund gleichfalls mit Rhizoïden versehen war und bis in die Höhe von 6,9^{mm} circa 50 mindestens vierzehn-, wahrscheinlich auch noch mehrgliedrige Wirtel hervorgebracht hatte. Vergl. auch Fig. 8 a, b, c, nebst Erläuterung der Abbildungen. Der Scheitel war von 2 Kappen überwölbt, die Verkalkung etwas stärker, immerhin noch sehr mangelhaft. Sporangien fehlten natürlich wie bei den sub 1 besprochenen Pflänzchen.

3. Dass daran endlich Formen sich anschliessen, welche den schönsten Uebergang zu den höchst entwickelten darstellen, sofern bei ihnen weiter unten Rindenbildung und Differenzirung primärer und secundärer Kurztriebe zwar auch noch fehlt (indem daselbst nur einfache, zunächst stabförmige bis schlank kegelförmige, dann mehr weniger flaschen- oder schlauchförmige, darauf gestieltkeulenförmige, und zwar nicht sowohl schlank zugespitzt keulenförmige, als vielmehr mit nur k u r z e m U m b o versehene keulenförmige, bis trommelschlägelförmige Aeste gebildet werden), zuletzt aber auch Verzweigung der

unmittelbaren Ansprossungen der Stammzelle, Differenzirung ersterer in cylindrische primäre und gestieltkeulenförmige secundäre Kurztriebe und damit Bildung einer zwar noch etwas lockern, doch unverkennbaren und mit relativ flachen Facetten versehenen Rinde eintritt. Fig. 9 Taf. I. stellt die Spitze, Fig. 10 a b Taf. I. die Basis eines derartigen Pflänzchens dar. Höhe: 7,2^{mm}, Zahl der successiven Wirtel 55—60, Zahl der Glieder eines Wirtels sicher bis 16. Kappen über der Stammspitze 4. Verkalkung ungefähr wie bei der sub 2 beschriebenen Pflanze. Sporangien keine. In Betreff weiteren Details siehe die Erläuterung der Tafeln.

Bedenkt man, dass das Fig. 1 Taf. I. abgebildete, zehnwirtelige Pflänzchen eine Höhe von bloss 5,2^{mm}, das durch Fig. 2 veranschaulichte mit 21 Wirteln, sowie ein anderes ganz ähnliches eine solche von 8,2^{mm} besass, fertile Individuen aber bei gleicher Höhe schon fast vom Grund an den für die erwachsene Pflanze charakteristischen Bau zeigen, so ist klar:

4. Dass die höchst entwickelten Formen unmöglich direct, etwa durch nachträgliche Erstarkung, aus Jugendzuständen, wie sie Fig. 1 und 2 Taf. I. verdeutlichen, hervorgehen können. Man kann sich nicht einmal vorstellen, dass Pflänzchen von der Beschaffenheit der durch die Figuren 7, 9, 10 Taf. I. erläuterten aus derartigen Jugendzuständen sich entwickelt haben könnten. Dies verbietet schon die Zahl der Wirtel, dort 50—60, hier bei theilweise gleicher Höhe nur 10—21. Es bleibt vielmehr nichts anderes übrig als die Annahme, jene Jugendformen erlangen durch irgend eine Art Sprossung, sei es durch seitliche Aussprossung der Basis der Stammzelle, wofür Fig. 5 Taf. I. zu sprechen scheint, sei es mehr nach Art von Acetabularia, also mittels Diaphysis einer vorher angelegten Fusszelle, oder bald auf die eine, bald auf die andere Weise einen höhern Grad der Ausbildung, sollen anders jene Jugendformen nicht einfach nach kurzem zwecklosem Dasein zu Grunde gehen. Dass directe Beweise für Diaphysis zur Zeit mangeln, beweist keineswegs die Unmöglichkeit eines solchen Verhaltens, das ja auch bei Neomeris nur denkbar ist unter der Voraussetzung, die ursprüngliche Stammzelle verschwinde vor oder während des Aussprossens der Fusszelle ihrer ganzen Länge nach. Wenn aber die Stammzelle zu Grunde geht, so muss man den höchst entwickelten Formen nur schwer ansehen können, ob sie durch Diaphysis einer Fusszelle entstanden sind oder nicht. Sei dem aber wie ihm wolle, so leuchtet ein:

5. Dass unsere Neomeris durch das blosse Vorhandensein solch einfach gebauter Jugendformen den Gattungen Dasycladus und Botryophora, ja sogar Acetabularia und Polyphysa, die alle auf den frühsten Entwicklungsstadien ganz ähnlich aussehen, verwandtschaftlich bedeutend näher gerückt wird. Ja man kann sich, wie mir scheint, ganz wohl denken, dass ein im wesentlichen den Figuren 1 und 2 Taf. I. entsprechendes Gebilde die Grund- oder Urform darstellte, aus welcher sich alle diese und vielleicht noch andere im erwachsenen Zustand so hoch differenzirte Siphoneentypen allmählig herausgebildet haben.

Sporangien und Sporen. Die Sporangien von Neomeris Kelleri zeigten hinsichtlich Zeit und Modus der Anlegung, sowie definitive Grösse, Form und Inhalt überall, d. h. bei den Pflanzen sämmtlicher Provenienzen, genau dasselbe Verhalten (vgl. meine erste Abhandlung). Die Membran selbst der grössten war stets sehr zart, die des Stieles nahm dagegen nach unten hin meist merklich an Dicke zu, wie auch die Endfläche des Tragastes, resp. das ringförmige Stück zwischen Einfügungsstelle des Sporangiums und den Insertionen der Facettenstiele, etwas stärker verdickt zu sein pflegte, l. c. Taf. I. Fig. 4 a, Fig. 8. Taf. II. Fig. 11. — Eine Scheidewand zwischen Sporangiumstiel und Tragast fehlte constant; dagegen schien daselbst später bisweilen eine Art Pfropf vorzukommen.

Während ich bei Neom. dumetosa im Innern der hier kugelförmigen Sporangien schon bei meinen ersten Untersuchungen öfters je eine Zelle beobachtet hatte, die ich als Spore ansprechen zu dürfen glaubte, ist mir dies bekanntlich bei N. Kelleri früher nicht gelungen. Diesmal bin ich jedoch glücklicher gewesen, sofern ich sowohl bei den Hauck'schen als Bornet'schen Pflänzchen wiederholt analoge Zellen auffand. Die Sporen von N. Kelleri sind wie die Sporangien oval bis birnförmig, im übrigen ebenfalls von einer sehr zarten, doch deutlich doppelt contourirten Membran umgeben und reich an Stärkemehl. Die Membran der Sporen lässt sich bei starker Vergrösserung und genauer Einstellung leicht rings herum verfolgen; am leichtesten erkennt man sie natürlich gegen den Sporangiumstiel hin, sowie in Fällen, wo sich die Spore eine Strecke weit von der Seitenwand des Sporangiums zurück gezogen hat. Vergl. Taf. I. Fig. 12 nebst Erläuterung. Ueber das fernere Verhalten dieser Zellen haben spätere Untersuchungen Licht zu verbreiten.

Mit Bezug auf die höchst differenzirten Entwicklungsstadien unserer Pflanze sei hier noch bemerkt, dass diese nach meinen neuesten Beobachtungen noch merklich bedeutendere Dimensionen erreichen, auch beträchtlich mehr Astwirtel hervorbringen können, als ich früher glaubte: Unter dem Bornet'schen Material fanden sich neben Pflänzchen von bloss 12 ^{mm} Länge und 2 ^{mm} Dicke andere von 15, 17, selbst 18 ^{mm} Länge, bei 1,7 — 1,8 ^{mm} Dicke, und von den Hauck'schen Exemplaren aus Puerto Rico erreichten einzelne sogar die bedeutende Länge von 20—25 ^{mm}. Ein Bornet'sches Individuum von 18 ^{mm} Länge hatte, äusserstes Ende von Spitze und Basis nicht gerechnet, 124, ein 20 ^{mm} langes Exemplar von Hauck sogar 181 Astwirtel hervorgebracht.

Nomenclatur. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Pflanze, die ich auf vorstehenden Blättern unter dem Namen N. Kelleri zum zweiten Mal einlässlich besprochen habe, schon vor Dr. Keller von Andern an verschiedenen Fundorten gesammelt und aufs verschiedenste benannt worden ist. Darf sie fernerhin als N. Kelleri bezeichnet werden, oder ist irgend einem ältern Namen der Vorrang einzuräumen?

Wenn das Alter eines Namens allein den Ausschlag gäbe, ohne Zweifel ja. Aber man pflegt zu verlangen, dass mit dem Namen jeder neuen naturhistorischen Art zugleich eine Diagnose veröffentlicht werde, auf Grund welcher jene allezeit sicher erkannt werden

kann. Diesem Requisit entspricht N. annulata Dickie aus Mauritius, gesammelt von Colonel Pike, jedenfalls nicht; denn die bezügliche Notiz im Journal of the Linnean Society. Botany, Vol. XIV, 1875, pag. 198, von G. Dickie lautet wörtlich: „N. annulata n. sp. Breviter stipitata, cylindrica, apice acuta; transverse annulata, granulata. A few specimens only. Having been preserved in spirits, the natural colour is unknown. In height about one inch by two-tenths broad. Evidently different from N. dumetosa Lamx., and N. nitida Harv.; from the former, to which it is nearest, it differs in size form and arrangement of the calcareous granules.“ Ich glaube daher vorerst nach dieser Seite hin an meiner Bezeichnung festhalten zu sollen, so gut gewählt der Name „annulata“ sonst wäre.

In Betreff des Namens „N. eruca (Parker) Farlow Mscr.“ schrieb mir Hr. Dr. Hauck unmittelbar nach Empfang meiner ersten Siphoneenarbeit am 14. Januar 1888, im Anschluss an eine Probe der Pflanze: „Ich fand sie unter Algen aus Puerto-Rico, und hielt sie anfänglich für eine Form von N. dumetosa, aber Prof. Farlow brachte heraus, dass sie als Dactylopora eruca Parker in Annals and Magazine of natural history, 3. ser. vol. V., pag. 473. London 1860 und dann in Introduction to the study of the Foraminifera by Carpenter, Parker and Jones, pag. 128, Pl. X 1—8, Royal Societys Publ., London 1862, schon bekannt sei. Ich bin neugierig ihre Meinung zu hören.“ Ich habe die zwei hier citirten Arbeiten damals nicht gekannt. Gegenwärtig besitze ich beide in Copie. Eine Abschrift der ersten (Parker and Jones on the Nomenclature of the Foraminifera in the Ann. and Magaz.) verdanke ich der gütigen Vermittelung des Hrn. Casim. de Candolle in Genf. Von der zweiten Abhandlung (Genus Dactylopora, Introduct. to the study of the Foram. by Carp., Park. and Jones pag. 127—137 nebst Figuren) habe ich selbst eine Copie angefertigt. Aus diesen Arbeiten geht nun aber hervor, dass die betreffenden Autoren unsere Pflanze eigentlich gar nicht gekannt haben. Beweis: Die systematische Stellung, die sie dem Organismus anwiesen (unter den Foraminiferen) und besonders die Art, wie sie sich dessen Entwicklung dachten. Auch scheinen den genannten Forschern bloss Bruchstücke der Pflanze vorgelegen zu haben und beziehen sich demgemäss die von ihnen in die Wissenschaft eingeführten Namen auch nur auf solche Bruchstücke, nicht auf das Ganze. So bezeichnet Dactylopora eruca Fragmente verkalkter Sporangienringe, die unter Umständen etwelche Aehnlichkeit mit einer Raupe — eruca heisst Raupe — haben (vergl. meine Fig. 19 Taf. IV), Dactylopora Annulus dagegen vollständige Sporangienringe, wie ich sie auf Taf. IV. Fig. 15—16 abgebildet habe, Dactylopora digitata aber aus einigen verkalkten primären Kurztrieben bestehende Kragenbruchstücke. Vergl. Taf. X. Fig. 16 bei Carpenter mit meinen Figuren 5 und 6 Taf. II., wo die primären Kurztriebe nur zahlreicher und länger, ferner noch in Verbindung mit Fragmenten der Mantelscheide (welche den genannten Autoren begreiflicherweise entgangen ist) sind. Unter diesen Umständen und trotz des grossen, bleibenden Werthes, den jene englischen Arbeiten, zumal für die Phytopaläontologie, ohne Frage haben, kann ich mich auch nicht entschliessen. irgend einen dieser Namen an Stelle meiner Bezeichnung zu setzen.

Die Benennung „Neomeris eruca (Parker) Farlow Manuscr.“ kann schon, weil nirgends veröffentlicht, nicht in Frage kommen.

Vielleicht darf zu Gunsten der Beibehaltung des Namens N. Kelleri auch der Umstand geltend gemacht werden, dass der Begriff der Art durch meine Untersuchungen denn doch einen ganz andern Charakter und Umfang erhalten hat.

Neomeris dumetosa Lmx.

Taf. I. 13. — Taf. II. Fig. 7. 8. a—f.

Das Material, wodurch die Wiederaufnahme meiner Studien über genannte Pflanze ermöglicht wurde, stammte aus dem britischen Museum und bestand aus sechs Individuen, die Harvey im August bis October des Jahres 1855 auf den Freundschaftsinseln, Vavau und Lifuka, gesammelt und als Nr. 84 bezeichnet hatte. Die sehr gut erhaltenen Pflänzchen besassen eine Höhe von 10—29 ^{mm} und eine Dicke von 2—2,4 ^{mm}. Fig. 13 Taf. I. gibt eine Vorstellung vom Habitus derselben. Die genauere Untersuchung bestätigte im Wesentlichen nur meine frühern Mittheilungen, und sei daher auf diese verwiesen; doch ergaben sich auch einige mehr weniger wichtige neue Resultate.

S c h e i t e l w a c h s t h u m u n d K a p p e n b i l d u n g. Nachdem ich für Neomeris Kelleri das constante Vorkommen von die jüngsten Wirtel concentrisch umgebenden Cellulosemänteln hatte nachweisen können, musste ich mir natürlich vor Allem die Frage vorlegen, wie sich Neom. dumetosa in dieser Beziehung verhalte. Schon die ersten Längsschnitte durch die Scheitelregion eines besonders gut aussehenden Individuums — es war 20 ^{mm} lang — lehrte, dass bei N. dumetosa genau das Nämliche stattfindet, indem die Schnitte nicht nur die gleiche Anordnung der Haare, sondern dicht über dem punctum vegetationis deutlich 5 übereinander gewölbte Kappen erkennen liessen. Wahrscheinlich waren ihrer noch mehr, aber die in etwas grösserer Entfernung vom Scheitel sehr zahlreichen und zum Theil aus der Schnittfläche heraustretenden Haare gestatteten nicht mehr als 5 mit Sicherheit zu zählen. Wie bei N. Kelleri, so wiesen auch hier die Spitzen der relativ kürzern Haare der innersten Wirteläste jeweilen genau nach den auf dem Schnitt als schmale dunkle Linien sich präsentirenden Spalten zwischen zwei Mantelkappen hin. Unmöglich war mir dagegen bei N. dumetosa auch die abwärtsgehenden Fortsetzungen der Mantelbildungen oder die Mantelscheiden zu erkennen. Dass dies in der Scheitelregion nicht gelang, kann nicht Wunder nehmen angesichts des gedrungenen Baues des Scheitels. Vergl. Taf. II. Fig. 7. Aber auch an ältern Partieen vermochte ich die Mantelscheiden nie zu sehen, weder auf radialen noch tangentalen Längsschnitten, weder vor noch nach Entfernung des Kalkes durch Säure. Dass sie von Anfang an fehlen, kann

natürlich nicht angenommen werden; vermuthlich sind sie aber bei N. dumetosa viel zärter, verschwinden möglicherweise auch, wie die Kappen, sehr bald.

Ich habe früher die analogen, wenn auch viel einfachern Mantelbildungen von Cymopolia barbata und Griffithsia setacea als Einrichtungen zum Schutz des Scheitels gedeutet. Ohne Zweifel gewähren auch die Kappen bei Neom. Kelleri und dumetosa den jüngsten Theilen Vortheile in dieser Richtung. Vielleicht liegt aber ihre Bedeutung zum Theil auch darin, dass sie die regelmässige Anordnung der später wenigstens so sehr zahlreichen Wirteläste sichern. Wenn das der Fall sein sollte, so würde man dann nach dem oben Gesagten leicht begreifen, warum die Rindenfacetten von N. dumetosa bei weitem nicht so deutlich ausgeprägte Querreihen darstellen [1]) wie die von N. Kelleri.

Offenbar hat auch J. G. Agardh die Kappen von N. dumetosa gesehen, sagt er doch l. c. p. 149, er habe, wie ihm geschienen, den Scheitel gleichsam von concentrisch übereinander gelagerten Gallertschichten bedeckt und die jungen Astwirtel je einer solchen Gallertzone eingesenkt gefunden. Doch war ihm die Sache jedenfalls nicht klar, konnte ihm auch — nach seiner Fig. 6 Taf. II. (ein angeblicher Längsschnitt durch die Stammspitze) zu urtheilen — nicht klar sein: Das Ende der Stammzelle erscheint niemals wie mit der Scheere abgestutzt, sondern stets gerundet. Die jüngsten, noch unverzweigten Wirteläste endigen in keine scharfe Spitze, sondern stumpf. Nie tragen junge primäre Wirtelstrahlen üppig vegetirender Scheitel am Ende nur ein einziges, dazu spitzauslaufendes secundäres Glied, noch viel weniger aber 3 solche Glieder u. s. w. Allein auch von den übrigen auf Neomeris dumetosa bezüglichen Agardh'schen Abbildungen ist nur Fig. 7, b (Ende eines primären Kurztriebes mit 2 jungen secundären Kurztrieben, die bereits die Haaranlage durch eine Scheidewand abgegliedert haben und ein junges Sporangium [in der Mitte] umgeben) ganz befriedigend.

Periodische Zu- und Abnahme des Wachsthumsvermögens. Ein weiterer nicht uninteressanter Punkt, der sich bei meinen neuen Untersuchungen herausgestellt hat, ist folgender: Das nämliche 20^{mm} hohe, $2{,}3$—$2{,}4^{mm}$ dicke Exemplar, von welchem der Fig. 7 Taf. II. abgebildete Längsschnitt herrührt, zeigte in der Höhe von 11^{mm} eine starke, auch an der Stammzelle ausgeprägte Einschnürung. Von den 214 Wirteln, die das Pflänzchen seiner ganzen Länge nach hervorgebracht hatte, fanden sich c. 115 unterhalb der Einschnürung, c. 10 fielen auf den engsten Theil derselben, weitere 89 ungefähr standen über der Strictur, und dabei betrug die durchschnittliche Länge eines Internodiums an der Basis $59\,\mu$, in der Höhe von 6^{mm} $85\,\mu$, in der Höhe von 9^{mm} $160\,\mu$, gegen die Einschnürung hin $99\,\mu$, dann $74\,\mu$, bei den 10 Wirteln im engsten Theile der Einschnürung je $41\,\mu$, etwas über der Stelle wieder $74\,\mu$, dann $106\,\mu$, darauf $124\,\mu$, in der Höhe von 16^{mm} $156\,\mu$ (Maximum), dann wieder bloss $137\,\mu$, darauf $62\,\mu$ und zu

[1]) Meine frühere Annahme, dass auch die Rindenfacetten von Neom. dumetosa Querreihen bilden werden, hat sich hienach nicht bestätigt.

oberst im Mittel nur 42 μ. Ist man nicht versucht, aus vorstehenden Zahlen die Möglichkeit einer periodischen Zu- und Abnahme der Wachsthumsintensität bei unserer Pflanze abzuleiten und in dem geschilderten Verhalten eine etwelche Annährung von N. dumetosa an Cymopolia, wo ein derartiger Wechsel an jeder Langtriebachse gesetzmässig mehrmalen wiederkehrt, zu erblicken? [1])

Zur Ergänzung des Bildes obigen Exemplares von N. dumetosa sei hier noch hinzugefügt: Die gut erhaltenen basilären Rhizoïden, wie übrigens auch bei allen andern vollständigen Individuen, reich an Stärke. Die untersten, wenig über der Wurzel eingefügten seitlichen Auszweigungen der Stammzelle gestielt-keulenförmig, unverzweigt. Darauf zahlreiche Wirtel stabförmiger, am Ende zweinarbiger, primärer Kurztriebe, deren Länge von unten nach oben allmählig zunahm (von 222—504 μ und selbst etwas mehr). Secundäre Kurztriebe hier also abgefallen; Sporangien überhaupt nie vorhanden. Im 76ten Wirtel die ersten Sporangien und von da an zunächst auf lange Strecken am Ende der stabförmigen primären Kurztriebe bloss je 1 Sporangium nebst zwei Astnarben; erst in den obersten Partieen auch die secundären Kurztriebe und Rindenfacetten erhalten. Zahl der primären Kurztriebe eines Wirtels in der Höhe von 16 mm 28—29 (nach Querschnitten). Maximale Dicke der Stammzelle 0,74 mm, d. h. c. 1/3 des grössten Querdurchmessers des Pflänzchens.

S p o r a n g i e n und S p o r e n sind zartwandig, der Sporangiumstiel und das Ende des Tragastes genau wie bei N. Kelleri verdickt. Am Grund der Sporangien bildet sich keine Scheidewand — meine frühere entgegengesetzt lautende Angabe beruhte auf einem Versehen —. Ein Pfropf scheint hingegen manchmal vorzukommen.

K a l k g e r ü s t. Während die verkalkten Sporangien von N. dumetosa unter sich stets frei bleiben, schmelzen die Kalkscheiden der primären Kurztriebe eines Wirtels später oft zu zerbrechlichen Kragen zusammen. Vergl. Fig. 13 Taf. II. meiner ersten Siphoneenarbeit. Die Facettenstiele habe ich auch bei dem Material aus dem britischen Museum nie verkalkt gefunden, die continuirliche Kalkschicht dagegen wiederholt constatiren können. Spuren von Eisen waren auch im Kalkgerüst von N. dumetosa nachweisbar.

---

[1]) Aehnliches, nur nicht so schön, habe ich einmal auch bei N. Kelleri beobachtet.

V. Bornetella nitida. Munier et Chalmas. (Neomeris nitida Harvey.)

(Freundschaftsinseln, Vavau und Lifuka. Aug.—Oct. 1885. Leg. Dr. Harvey. — Nr. 83.)

Taf. III. Fig. 1—22.

Seit Neomeris nitida Harvey von Munier und Chalmas in einer kurzen Anmerkung der Comptes rendus [1]) auf Grund der, statt am Ende, seitlich an den Wirtelstrahlen eingefügten Sporangien als Typus einer besondern Gattung erklärt und Bornet zu Ehren als Bornetella nitida bezeichnet worden ist [2]), hat die Pflanze durch J. G. Agardh [3]) eine eingehendere Besprechung gefunden, auf die ich in der Folge wiederholt zurückkommen werde.

Aeusseres und anatomischer Bau im allgemeinen und besondern. Wie Neomeris Kelleri und dumetosa, so stellt auch B. nitida mehr weniger gebogene Keulen mit zierlich facettirter Oberfläche dar, erreicht aber merklich grössere Dimensionen. Vergl. Taf. III. Fig. 1, a. b. c. Nach Agardh soll die Pflanze sogar bis 2″ hoch werden. Mitten durch die Keule geht auch hier eine relativ sehr grosse Stammzelle, die am Grund ein Rhizoïdenbüschel, oberwärts eine lange Reihe von Astwirteln trägt. Indem die begrenzt in die Länge wachsenden primären Wirteläste mehrere ebenfalls begrenzte secundäre hervorbringen und die erweiterten Enden dieser seitlich miteinander verwachsen, entsteht ferner nach aussen hin eine Art Rinde. Während nun aber bei N. Kelleri und dumetosa der Scheitel der Stammzelle stets frei bleibt, erscheint, wie Agardh richtig hervorhebt, bei B. nitida die oben stumpf endigende Stammzelle ihrer ganzen Länge nach von der Rinde bedeckt [4]). Es gilt dies freilich, wie ich später zeigen werde, nur von der ausgewachsenen Pflanze. Die Sporangien sind ebenfalls Erzeugnisse der primären Wirtelstrahlen, entstehen aber in der That nicht am Ende, sondern seitlich an diesen und zwar bei B. nitida in Einzahl.

Die Zahl der Astwirtel, welche die Stammzelle hervorzubringen vermag, beläuft sich auf 100 und mehr. Ich habe in einem Falle sicher 96—97, in einem andern 114 gezählt. — Die Berechnung aus der Zahl der in der Längsrichtung auf einander folgenden Rindenfacetten (s. u.) gibt ähnliche, doch weniger sichere Resultate. — Zu unterst, nahe beisammenstehend, zeigen sie weiter oben grössere Abstände, um gegen das Ende hin sich einander wieder zu nähern. Es betrug die Länge eines Internodiums im Minimum

---

[1]) Band LXXXV. vom Jahre 1877, pag. 814—817.

[2]) Die betreffende Anmerkung knüpft an den im Text angeführten Namen Bornetella an und lautet: Genre nouveau, qui a pour type le Neomeris nitida Harvey. Les sporanges naissent sur le côté des filaments rayonnants au lieu de se trouver à leur sommet au centre de l'ombelle terminale.

[3]) Till Algernes Systematik. Nya Bidrag of J. G. Agardh. VIII. Siphoneе, p. 151—156.

[4]) „Tota frons velo cellularum angulatarum obtecta videtur“ und „apicem frondis obtusissimum vix aliomodo velo exteriore obtectum vidi, quam inferiores partes frondis.“ l. c. p. 151—152.

0,04 [1])—0,058 mm (wenig über der Basis), im Maximum 0,25—0,3 mm (in höhern Regionen der Pflanze), bei einem maximalen Durchmesser der Stammzelle (Membran eingerechnet) von 1,38—1,4 mm und einer Wanddicke der Stammzelle von bis 37 μ, vielleicht auch noch mehr. Die obersten Internodien hatten eine Länge von nur noch 0,18—0,13 mm.

Auch die Zahl der Glieder eines Wirtels variirt je nach der Höhe, in der sie sich befinden, sie ist geringer in der Nähe der Rhizoïden, grösser weiter oben, um gegen die Spitze der ausgewachsenen Pflanze hin abermals abzunehmen. Dort habe ich sicher 14—20—26, weiter oben aber 34, 42, selbst 44 zählen können, und zwar auf Querschnitten. — Die auf die Zahl der auf den Umfang fallenden Rindenfacetten gestützte Rechnung gab ähnliche, wiewohl natürlich ebenfalls weniger zuverlässige Resultate, s. u.

In gleicher Weise schwankt ferner die Länge der primären Kurztriebe. Bei geringer Dicke (nicht über 74 μ) im allgemeinen sehr lang (gemessenes Maximum der Länge 1,33 mm), pflegen sie an der Basis der Pflanze und wenig darüber meist erheblich kürzer zu sein.

Die secundären Wirteläste oder Kurztriebe — tertiäre gibt es hier so wenig [2]) als bei Neomeris — entspringen am Ende der schwach keulenförmigen primären, wie Agardh richtig angibt, meist zu 4, und dann in decussater Stellung (zwei in einer verticalen radial-senkrechten, zwei in einer trichterförmigen bis horizontalen Ebene liegend), nach meinen durchaus sichern Beobachtungen hie und da aber auch zu 5, selten hingegen zu 3 oder 6. Siehe Taf. III. Fig. 2—7, nebst Erläuterung. Sie erweitern sich schon wenig über ihrer Einfügungsstelle stark und treten daher auf ihrem fernern Verlauf rasch mit einander in seitliche Berührung zur Bildung einer lückenlosen Rinde, mit von aussen gesehen polyedrischen Facetten. Taf. III. Fig. 14 nebst Erläuterung.

Jede Facette trägt ursprünglich aussen ein mehrmalen dichotomisch verzweigtes Haar. Da diese Haare, wie bei N. Kelleri und dumetosa ziemlich frühzeitig abfallen, erkennt man später nur noch deren Narben. Fig. 10, Taf. III.

Bei Betrachtung der Pflanze von aussen fielen auf die Länge 150—200 Facetten, auf einen grössten Umfang 100—112, was, unter Voraussetzung, jeder primäre Kurztrieb trage 4 decussate secundäre, 75—100 successive Wirtel, und auf einen Wirtel im Maximum 50—56 Aeste gibt. Da nun aber die Vierzahl der secundären Kurztriebe keineswegs so constant ist, können die so gewonnenen Zahlen, wie bereits angedeutet, nicht als ebenso zuverlässig gelten, wie die durch directe Zählung der Wirtel, resp. Wirtelglieder erhaltenen.

Der Durchmesser von aussen gemessener Facetten schwankte im allgemeinen zwischen 0,1—0,2 mm. Als Mittel aus der Messung einer grössern Zahl theils über, theils

---

[1]) Da dicht über der Basis auf die Länge von 1,25 mm einmal 28 Narbenringe fielen, betrug die durchschnittliche Länge eines Internodiums in diesem Fall bloss 0,04 mm. Vergl. übrigens weiter unten.

[2]) Agardh sagt zwar: „Fila verticillorum constant articulorum (ramulorum) generationibus tantum, ni fallor, duabus (aut tribus)", l. c. pag. 152 unten, und bildet sogar 3 Generationen von Aesten ab: Fig. 1 b, Taf. III. seiner Schrift.

neben einanderliegender Facetten erhielt ich 0,135 mm. — In zwei Fällen beobachtete ich abnorm vergrösserte, Querbinden darstellende Facetten. Bei diesen bewegte sich die Breite zwischen 0,2 und 0,3, die Höhe, genauer: der longitudinale Querdurchmesser zwischen 0,3—0,4. Siehe Taf. III. Fig. 14 nebst Erläuterung. Die Länge der secundären Kurztriebe oder Rindenzellen betrug das 2—5fache ihres Querdurchmessers.

Wenig innerhalb der Aussenfläche besitzt jede secundäre Kurztriebachse oder Rindenzelle eine ringförmige, im Durchschnitt gesehen planconvexe Verdickung. Da die Ringe benachbarter Rindenzellen constant im gleichen Niveau liegen, erscheinen somit auf Durchschnitten die Scheidewände zwischen benachbarten Rindenzellen in einiger Entfernung vom äussern Ende in der Regel beidseitig angeschwollen, biconvex. Geht aber der Schnitt, gleichviel ob Quer- oder Längsschnitt, einerseits durch die Membran einer Rindenzelle, anderseits zwischen zwei Rindenzellen hindurch, so beobachtet man dann natürlich nur eine einseitige (planconvexe) Anschwellung, so Taf. III. Fig. 11 rechter Hand. Die Höhe der Verdickungsringe scheint keinen grossen Schwankungen unterworfen zu sein, dagegen variirt ihre Dicke beträchtlich; denn es betrug der Durchmesser der Scheidewand zwischen zwei Rindenfacetten (auf Flächenpräparaten und bei Einstellung auf die Mitte der Ringleisten gemessen) im Minimum 21—25, im Maximum 58—63 μ.

Auch die Aussenwände der Rindenzellen, sowie die ausserhalb der Verdickungsringe gelegenen Stücke ihrer radial verlaufenden Membranen sind stets ziemlich stark, aber gleichförmig verdickt, wogegen die innerhalb der Ringleisten befindlichen Stücke der Radialflächen der Rindenzellen sehr zart sind. Senkrecht zur Oberfläche der Pflanze geführte Schnitte erinnern daher nicht wenig an die Zellstoffkeulen von Ficusblättern, die durchschnittenen Ringleisten sehen aus, als ob sie mittels dicker Stiele an der Aussenwand befestigt wären. Die scharfe Trennungsspalte, welche Stiel und Ringleiste in zwei Hälften scheidet, sowie der dünne Fortsatz des untern Endes der Ringleiste zeigt freilich sofort, dass man es mit an verschiedenen Stellen verschieden stark verdickten Scheidewänden zu thun hat. Siehe vorläufig besonders Fig. 11 und 8 Taf. III. nebst Erläuterung, später (nach Lesen des Passus über die Verkalkung) auch Fig. 9 und 10 Taf. III.

Es kann kaum in Frage gestellt werden, dass schon die innige, fast der ganzen Länge nach erfolgende seitliche Verwachsung der Rindenzellen, mehr noch die ansehnliche Verdickung der äussersten Membranpartieen der letztern, ganz besonders aber die Bildung jener mächtigen Ringleisten im Innern der Rindenzellen der Widerstandsfähigkeit der Pflanze sehr zu statten kommen muss. Wir haben da in der That eine Art Gitterbrückenconstruction vor uns, von einer Vollendung, die höchstens etwa bei gewissen Diatomaceen (Triceratium und Verwandte) noch grösser ist.

Kalkgerüst von Bornetella nitida. Allein es bleibt hiebei nicht stehen vielmehr wird in gewissen Membranen auch noch Kalk abgelagert und zwar in den Membranen der Rinden- und Stammzellen. Die Kalkeinlagerung ist nur schwach in der

äussersten Schicht der Cuticula der Rindenzellen (man erkennt sie hier an einer auf Flächen und Durchschnittsansichten der Facettenrinde wahrnehmbaren, bei Säurezusatz sofort verschwindenden, feinen Körnelung und Trübung der genannten Membranschicht [1]), etwas stärker an der Basis der Stammzelle, ausserordentlich hochgradig dagegen bei den Verdickungsringen der Rindenzellen. Trotz den grossen Kalkmengen, die in diesen Verdickungsringen enthalten sind, erscheinen letztere sowohl bei Betrachtung von aussen, als auf Durchschnitten meist völlig homogen oder doch nur concentrisch gestreift (geschichtet). In andern Fällen bemerkt man dagegen auch deutliche Krystalle, besonders am innern, dem Zellenlumen zugekehrten Rand der Verdickungsringe, oder diese erscheinen mehr weniger krustig. Taf. III. Fig. 9. Auf Zusatz von Säure entwickeln sich sofort zahlreiche Blasen von Kohlensäure und, war die Säure Schwefelsäure, so treten zugleich zahllose Gypsnadeln auf. Es ist also kohlensaurer Kalk im Spiel. Indessen nicht bloss kohlensaurer Kalk, sondern auch Kalkoxalat; denn bei Behandlung von Rindenfragmenten mit Essigsäure bleiben jene Krystalle und Krusten unverändert, um sich erst auf Zusatz von Salzsäure allmählig und ohne Gasentwicklung zu lösen, bei Verwendung von Schwefelsäure aber ebenfalls Gypsnadeln zu liefern.[2])

Auch gänzlich entkalkte Ringe lassen oft zahlreiche Schichten unterscheiden, und zwar, wie es schien, noch häufiger als nicht entkalkte. Seltener geschieht es, dass die Ringleisten benachbarter Rindenzellen auf die Einwirkung von Salzsäure sich von einander trennen oder gar aus den zugehörigen Zellen herausfallen.[3]) Fig. 13 Taf. III.

Von besonderm Interesse ist das hie und da zu beobachtende Auftreten grösserer oder kleinerer Löcher in der Substanz entkalkter Ringe, wodurch sie bisweilen sogar ein mehr weniger schaumiges Aussehen erhalten. Taf. III Fig. 10. Die Erscheinung ist, wenn mich nicht alles täuscht, an die Auflösung des Kalkoxalates geknüpft; denn sie konnte nicht constatirt werden an Präparaten, die bloss mit Essigsäure behandelt

---

[1]) Rindenfacetten, deren Kalk durch Säure entfernt worden, lassen die Narben der abgefallenen Haare besonders deutlich erkennen. Taf. III. Fig. 10.

[2]) Selbstverständlich blieben die dem Versuch unterworfenen Rindenfragmente, jeweilen nicht nur lange genug (während Stunden) in einem Ueberschuss von Essigsäure liegen, damit man versichert sein konnte, dass aller kohlensaure Kalk ausgezogen sei, sondern es wurden die Präparate vor Zusatz von Schwefelsäure auch gründlich ausgewaschen. — Dass ich bei Neomeris Kelleri keinen kleesauren Kalk habe nachweisen können, ist bereits mitgetheilt worden. Für Cymopolia barbata blieb die Sache zweifelhaft. Zwar sah ich auf Zusatz von Schwefelsäure zu verkalkten Fragmenten der Pflanze, die vorher über 12 Stunden lang in einem Ueberschuss von Essigsäure gelegen hatten, dann sorgfältig ausgewaschen worden waren, grosse Gypsnadeln entstehen — die Zahl war im Verhältniss zur Masse des bereits ausgezogenen kohlensauren Kalkes nicht gross zu nennen —; aber, da den verwendeten Bruchstücken von Cymopolia diverse Diatomaceen und andere Algen anhafteten, so liess sich nicht entscheiden, woher der kleesaure Kalk, der vor Hinzufügen von Schwefelsäure noch vorhanden gewesen sein mochte, stammte.

[3]) Dieselbe Wirkung hat manchmal auch Chorzinkjodlösung.

worden waren, und bei gänzlich entkalkten nur an solchen Stellen, die vorher Krystalle oder eine krustige Beschaffenheit hatten erkennen lassen, in der Regel also auch vorzugsweise an der innern Grenze der Ringe. Fast scheint es übrigens, dass die Bildung dieser Löcher durch rasche Kohlensäureentwicklung, also sofortigen Salzsäurezusatz begünstigt wird. Das Vorstehende entspricht durchaus längst Bekanntem. Auch bei andern Pflanzen, deren Zellhäute kleesauren Kalk enthalten, findet sich dieser der Membran in Gestalt deutlicher Krystalle eingelagert, die nach Lösung durch Salzsäure entsprechende Lücken von geringerem Lichtbrechungsvermögen als die Umgebung zurücklassen, z. B. Spicularzellen von Wellwitschia mirabilis, Haare in den Ecken der Lufthöhlen von Nymphaea,[1]) wogegen der in Membranen enthaltene kohlensaure Kalk, oft wenigstens, als solcher nicht sichtbar ist, also wohl, ähnlich der Kieselerde der Diatomaceenschalen, gleichsam organisirt auftritt. Vergl. beispielsweise die Zellstoffkeulen der Urticaceen.

Offenbar hat auch Agardh die Ringleisten der Rindenzellen von B. nitida vor Augen gehabt (vergl. dessen Taf. III Fig. 4, mit Andeutungen der Verdickungsringe), doch ohne sich ihrer wahren Natur und Bedeutung bewusst zu werden. Nur so lässt sich wenigstens begreifen, dass er dieselben im Text mit keiner Silbe berührt. Dass der Kalk seinen Sitz vornehmlich in den Ringleisten hat, ist unter diesen Umständen Agardh natürlich ebenfalls entgangen.

Sporangien- und Sporenbildung. Gleich wie bei Neomeris und Cymopolia, so entstehen auch bei Bornetella nitida die Sporangien an den primären Kurztrieben und zwar, wie bereits Munier und Chalmas (l. c.) erkannt haben, ausnahmslos lateral, ferner stets in Einzahl an einem Kurztrieb.[2]) Die Stelle, wo sie entspringen, scheint nicht genau bestimmt zu sein, zum mindesten wechselt die Höhe, in der sie eingefügt sind. Gewöhnlich liegen sie allerdings dem schwachkeuligen Ende des Tragastes näher, Taf. III. Fig. 3, 4. Eine Scheidewand an ihrer Einfügungsstelle wird nicht gebildet, Taf. III. Fig. 3 a, b; dagegen beobachtete ich wiederholt einen Pfropf. Sie besitzen eine zarte Membran, die durch Chlorzinkjodlösung nicht gebläut, wohl aber verflüssigt wird, und füllen sich frühzeitig mit Stärkemehl an. Aeltere Sporangien enthalten zahlreiche, meist kugelrunde, mit deutlicher Membran und viel Stärke versehene Sporen. Getheilte und ungetheilte, grössere und kleinere Sporangien kommen im nämlichen Wirtel vor; die obersten Wirteläste der Pflanze verhalten sich in der Beziehung nicht anders. Der Druchmesser ungetheilter Sporangien schwankt zwischen 0,25 –0,287 ^{mm}, derjenige getheilter, d. h. sporenführender, zwischen 0,2 –0,3 – 0,35 ^{mm}. Die Sporangien trennen sich

[1]) Dass die nach Lösung der Kalkoxalatkrystalle zurückbleibenden Hohlräume in diesen Fällen meist nicht gerundet, sondern krystallförmig sind, dürfte mit der hier viel grössern Dichte der umgebenden Wandsubstanz zusammenhängen.

[2]) Die Zahl meiner diesbezüglichen Beobachtungen ist viel grösser, als es nach den wenigen Abbildungen auf Taf. III. scheinen könnte.

ziemlich leicht von ihren Tragzellen, und da ihre Membran zart und zerreisslich ist, lassen sich auch die Sporen unschwer isoliren. Auf diese Weise ergab sich, dass ein Sporangium 24—67 Sporen enthalten kann.

Die einzelnen Sporen sind, wie schon gesagt, kugelrund, selten mehr oval. Kugelige Sporen zeigten einen Durchmesser von 62—100, ausnahmsweise sogar 125 μ (2 mal). Bei einer relativ grossen ovalen Spore betrug die Länge 118, die Dicke 84 μ. Die Membran der Sporen ist verhältnissmässig dick (4,5—8,5 μ) und zeigt, von aussen betrachtet, namentlich nach Einwirkung von Kali oder Chlorzinkjodlösung, zierliche Facetten, die bei tiefer Einstellung aufhellen. Fig. 16 Taf. III. Der Rand in Chlorzinkjodlösung liegender Sporen erscheint gekerbt. Jene Facetten entsprechen also wohl verdünnten Stellen, oder Poren im Exosporium;[1]) doch mag auch ein Wechsel der Dichte des Exosporiums in tangentaler Richtung mit im Spiele sein. Jod allein ist ohne Wirkung auf die Sporenmembran, durch Chlorzinkjodlösung hingegen färbt sie sich kupferroth oder violett, manchmal auch rein blau.

Die in den Sporen enthaltenen Stärkekörner[2]) sind, wie die in ungetheilten Sporangien oder vegetativen Zellen (besonders Rindenzellen) auftretenden, einfach, 2,1—16,8 μ gross und bläuen sich schon bei Berührung mit wässeriger Jodlösung. Ebenso wirkt natürlich Chlorzinkjodlösung. Durch Zerdrücken von Sporen frei gewordene, oder von vorn herein frei liegende Stärkekörner quellen in letzterem Reagens zugleich auf.

Da die Sporangien so leicht von ihren Trägern abfallen und die Sporen entleeren, kommt es natürlich nicht selten vor, dass Sporangien oder Sporen oder beides auch im Innern von Rindenzellen, wenn diese bei der Präparation irgendwo geöffnet wurden, angetroffen werden. Dies hat offenbar Veranlassung gegeben zu der ganz unrichtigen Darstellung der reproductiven Verhältnisse von B. nitida durch Agardh, der die Sporangien im Innern der Rindenzellen durch freie Zellbildung entstehen lässt. Ganz unverständlich sind mir jene gerundet keulenförmigen Zellen seiner Figuren 4 a, b und 5 Taf. III. Ich habe nie etwas Derartiges gesehen.

Bornetella nitida stellt ein neues prächtiges Beispiel dar, um zu zeigen, wie unerschöpflich die Natur in Auffindung von Mitteln und Wegen zur Erreichung eines vorgeschriebenen Zieles ist: Wie bei Neomeris und Cymopolia, so bleiben auch bei B. nitida die Aussenwände der Rindenzellen im Interesse der Assimilation frei oder fast frei von Kalk. Während nun aber bei den zwei erstgenannten Gattungen die secundären Kurztriebe zu lang gestielten Keulen heranwachsen, so dass zwischen den Rindenfacetten und ihren Einfügungsstellen am Ende der schwach keulenförmigen primären Kurztriebe viel freier Raum übrig bleibt und die specifischen Festigungseinrichtungen (continuirlicher subcorticaler Kalkring, Kalkpanzer der Sporangien etc.) ganz auf die Innenseite der Rinde verwiesen werden, muss bei B. nitida die Berindung für sich allein die Festigkeits-

[1]) Das sich auf Einwirkung von Schwefelsäure abhebt.

[2]) Agardh nennt dieselben Sporidien.

bedürfnisse befriedigen. Zu dem Zweck verbreiten sich die secundären Kurztriebe dicht über ihrer Einfügungsstelle, erhalten also die Rindenzellen nur kurze Stiele und treten fast vom Grund an miteinander in seitliche Berührung, um dann noch, unbeschadet den Assimilationszwecken in den verkalkenden Ringleisten eine offenbar sehr wirksame aussergewöhnliche Versteifungsvorrichtung zu erhalten. Ist es nun etwas anderes als eine blosse und unvermeidliche Consequenz dieser anatomischen Eigenthümlichkeiten (Ringe abgerechnet), dass bei B. nitida die Sporangien statt am Ende der primären Kurztriebe, seitlich an denselben entstehen? Sie hätten eben dort keinen Platz.

Das optische Verhalten der Zellhäute von B. nitida. Alle Membranen von N. nitida sind doppelbrechend. Wenn t die tangentale, r die radiale, und l die longitudinale Elastizitätsachse bezeichnet, so gelten für die Membran der Stammzelle die Beziehungen $l > t$, $l > r$ und $t > r$, für die Ringleisten die Beziehungen $t > r$, t wenig grösser als l, und $l > r$. Es ist somit die Membran der Stammzelle, wie der Ringleisten, optisch 2achsig und fällt die Ebene der optischen Achsen dort mit dem Längsschnitt, hier mit dem optischen Querschnitt (Grundriss des Ringes) zusammen. Für die übrigen Membranen gelten folgende Verhältnisse: 1. primäre Kurztriebe, optischer Längsschnitt $l > r$, Fläche $l > t$, Querschnittswirkung unbekannt. 2. Secundäre Kurztriebe, Flächenwirkung der Aussenwand $t > l$, Wirkung der die Ringleisten mit der Aussenwand verbindenden Membranpartie bei Betrachtung von aussen (optischer Querschnitt) $l > r$, auf Längs- und Querschnitten durch die Pflanze $l > r$, Flächenwirkung unbekannt. 3. Sporenmembran, im optischen Querschnitt $t > r$.

Entwicklungsgeschichte[1]). Die Mehrzahl meiner Pflänzchen war durchaus ungeeignet für das Studium der Entwicklungsgeschichte; denn der Scheitel der Stammzelle befand sich tief ins Innere eingesenkt. Bei einem Exemplar wurden zwar die Rindenzellen nach oben hin etwas kleiner, doch sank ihr Durchmesser nirgends unter 56 μ. Nur ein einziges Individuum verhielt sich anders, indem sich daselbst schon dem unbewaffneten Auge, nahe am obern Ende, ein dunkler Punkt bemerkbar machte (Taf. III. Fig. 1 a), dessen Lupenbild zahlreiche Ringe von centripetal immer kleiner, zuletzt unkenntlich werdenden Facetten zeigte und der Hoffnung Raum gab, es möchte sich da um ein noch in Thätigkeit begriffenes punctum vegetationis handeln. Es wurde daher dieses Pflänzchen durch Einlegen in luftfrei gemachtes Wasser aufgeweicht, jene Stelle durch einen hinreichend tief geführten Flächenschnitt abgehoben und darauf in Längsschnitte zerlegt. Von diesen erwies sich besonders einer zwar nicht als tadellos, aber doch als ganz brauchbar. Allerdings wurden noch mancherlei Kunstgriffe, die ich hier übergehe, er-

[1]) Agardh sagt mit Bezug hierauf; „ex paucis speciminibus, quae dissecanda habui, mihi ipsius apicis increscentis structuram eruere non licuit. Adparentiam quandam filorum minutissimorum in ipso apice frondis equidem videre credidi; at hoc ita obscure, ut de incrementi modo partis terminalis nihil conjicere auderem.“

forderlich und durfte überhaupt weder Zeit noch Mühe gespart bleiben, um zu sehen, was zu sehen war, und in der Deutung nicht zu irren. Schliesslich aber verschwanden rücksichtlich sämmtlicher Hauptfragen jegliche Zweifel, so dass ich von der auf Grund mehrfacher Aufnahmen mittels Camera lucida construirten Längsschnittsansicht (Taf. III. Fig. 19) getrost behaupten darf, sie könne jedenfalls nur in ganz untergeordneten Punkten ungenau sein.

Es ist namentlich durchaus sicher, dass, was ich übrigens von Anfang an vermuthete, die Spitze der Stammzelle einfach dadurch ganz ins Innere des von der Rinde der ausgewachsenen Pflanze umschlossenen Raumes zu liegen kommt, dass der Scheitel der Stammzelle von einem gewissen Zeitpunkt an aufhört sich zu verlängern und neue Astwirtel zu produziren, die Aeste der obersten Wirtel dagegen sich noch anhaltend strecken. In Folge dessen muss dann natürlich die Spitze der Stammzelle von jenen Aesten zunächst umwallt, zuletzt aber, wenn die Streckung auch die allerjüngsten Wirteläste ergriffen, unter seitlicher Verschmelzung der zugehörigen secundären Kurztriebe vollständig überwölbt werden.

Die bereits erwähnte Fig. 19 Taf. III. stellt ein Stadium dar, wo der umfangreiche Scheitel der Stammzelle erst in eine seichte Grube eingesenkt erscheint. Die Abbildung lässt deutlich erkennen, dass es hauptsächlich die Streckung der primären Kurztriebe ist, welche die Ueberwallung bedingt. Sie lehrt ferner, dass die Anfangs stumpfkeulenförmigen und von je einem Haar gekrönten secundären Kurztriebe nach einiger Zeit urnenförmige Gestalt annehmen, auf diesem Stadium zwar bereits seitlich aneinander stossen, aber selbst der leisesten Andeutung einer Ringleiste noch gänzlich entbehren. Sie zeigt weiterhin, dass die terminalen Haare der Rindenzellen der jüngsten Wirtel im Wesentlichen ganz wie bei Neomeris convergiren und eine Anzahl die Stammspitze concentrisch überwölbender Schichten darstellen; endlich, und das ist von ganz besonderem Interesse, dass auch bei B. nitida die successiven Haargewölbe durch Membranen (Mantelkappen) von einander geschieden sind. Ich konnte deren im vorliegenden Falle ganz sicher 5 unterscheiden. Die zugehörigen Mantelscheiden waren allerdings nicht zu erkennen. Das Einzige, was in die Zeichnung hineingetragen wurde, ohne am bezüglichen Präparat gesehen worden zu sein, ist die obere Begrenzungslinie der Stammzelle. Diese Partie wurde nach einem andern Präparat mit deutlichem punctum vegetationis entworfen.

Die oben mehrfach erwähnten Haare, im jüngsten Wirtel der Fig. 19 noch einzellig und unverzweigt (vergl. Fig. 19 und 20 Taf. III.) dichotomiren später wiederholt (Fig. 21 und 19). Trotz des schlechten Erhaltungszustandes der Haare der ältern Wirtel der Fig. 19 konnte ich völlig sicher wenigstens 3 Generationen von Haarzellen unterscheiden, vermuthe aber, dass ihrer noch mehr gebildet werden. Bei den urnenförmigen Rindenzellen sind es die kurzkegelförmigen Vorsprünge an der Aussenseite, welche die Haare stützen. Später findet man in der Mitte oder etwas unter oder über der Mitte der inzwischen abgeflachten Aussenwände der Rindenzellen nur noch eine Haarnarbe. Fig. 10

Taf. III. Durchschnitte durch solche Narben lehren, dass an der Einfügungsstelle jedes Haares ein seichter Porus vorkommt.

Schon Agardh hat darauf aufmerksam gemacht, und meine diesbezüglichen Beobachtungen stimmen mit seiner Angabe überein, dass bei B. nitida die Berindung bis fast zum Grund hinabreiche. Bei einem meiner Exemplare, dessen Basis durch einen Längsschnitt in zwei Hälften gespalten worden war, begann sie beispielsweise schon 1,4 ^{mm} über der Ursprungsstelle der Rhizoïden — sie war allerdings nur auf der einen Seite erhalten. Die Stammzelle erschien daselbst mit tiefen, von der Fläche und an den Rändern sichtbaren Querfurchen, in denen je 6—8 Astnarben lagen, versehen, und es liessen schon die Scheidewände der untersten Rindenzellen, welche, beiläufig bemerkt, die Stammzelle direct zu berühren schienen, jene charakteristischen Ringleisten erkennen. Während nun aber an der betreffenden Stelle auf die Länge von 0,76 ^{mm} 16 Furchen, resp. Narbenwirtel an der Stammzelle fielen (die Distanz der untersten betrug 25, die der obersten 100 μ), stieg die Zahl der auf der gleichen Strecke übereinander liegenden Rindenzellen auffallender Weise nicht über 8 (unterste 85, oberste 112 μ hoch).

Aber auch an dem nur 1,4 ^{mm} langen, nackten Basalstück der Stammzelle (die Membran war hier stellenweise 125—187 μ dick, und zwischen den Hauptfurchen kamen zahlreiche schwächere secundäre vor, so dass die Seitenränder der Zelle doppelt gekerbt erschienen, ähnlich Fig. 18 Taf. III.) fanden sich unverkennbare Narbenwirtel, und zwar mindestens bis 12 auf die Länge von 250 μ, was einer durchschnittlichen Verticaldistanz von nur 21 μ entspricht. (Vergl. S. 22, Note [1]).

Aus dem eben Mitgetheilten geht mit Evidenz hervor, dass auch bei erwachsenen Exemplaren von Born. nitida der anatomische Bau der Basis von dem oberer Regionen mehr weniger abweichen muss, und zwar wie bei Neomeris im Sinn einer Vereinfachung. Genaueres kann natürlich nur durch neue Untersuchungen an jüngerem Material festgestellt werden. Dabei wird sich dann wohl auch zeigen, ob, was ich vermuthe, Bornetella nitida vielleicht ebenfalls rindenlose Zustände, wie ich sie für N. Kelleri kennen gelehrt habe (Taf. I. dieses Heftes), besitzt.

VI. Bornetella capitata J. G. Agardh. Synon.: Neomeris capitata Harvey.

Freundschaftsinseln, leg. Dr. Harvey. Nr. 85.

Taf. IV. Fig. 6—14.

Von dieser zierlichen Siphonee sagt Agardh l. c. p. 156: „planta stipitata, stipite cylindraceo longitudinem plantae obovato-globosae fere aequante. Structuram prioris suspicatus sum, ex specimine vero, quod dissecavi, certam ideam de structura percipere nequivi.“

Ich hatte drei Individuen zur Verfügung, von denen eines ziemlich übel zugerichtet, ein zweites wurzellos und auch am obern Ende verletzt, das dritte hingegen vollständig und in gutem Zustand war. Natürlich wurde jenes für Zwecke einer vorläufigen Recognoscirung verwendet, doch mussten auch die beiden andern geopfert werden. Die Ergebnisse meiner Untersuchung sind folgende:

Auch Born. capitata ist von Keulenform, indess deutlich in Stiel und Köpfchen geschieden. Jener verjüngt sich nach unten etwas, um an der Basis ein Büschel Rhizoïden hervorzubringen, dieses, in halber Höhe, oder etwas unter der Mitte beginnend, ist ellipsoïdisch, bis verkehrt eiförmig. Die Höhe des Pflänzchens beträgt c. 1 cm. (Das vollständige Exemplar C war 8,5 ^{mm}, das wurzellose B 9 ^{mm} hoch.)

Der anatomische Bau stimmt in der That im Wesentlichen mit demjenigen von Born. nitida überein: Eine relativ grosse, am Grund mit Rhizoïden befertigte Stammzelle trägt in der obern Hälfte eine Anzahl Astwirtel. Die Aeste dieser erzeugen an ihrem Ende secundäre Zweige, die, unter sich seitlich verwachsend, einen ellipsoïdischen Sack bilden, Der Stiel der Pflanze ist die untere astlose Hälfte der Stammzelle, deren oberes Ende ungefähr bis in die Mitte des Köpfchens reicht. Allein die Zahl der Astwirtel im Innern des Köpfchens bleibt weit zurück hinter der bei Born. nitida. (Ich zählte bei den verschiedenen Exemplaren 10—12, höchstens 14.) Auch die Zahl der Glieder eines Wirtels ist hier relativ viel kleiner: 10, höchstens 14. Dagegen nimmt die Länge der Intervalle zwischen den successiven Wirteln auch bei Born. capitata von unten nach oben zu (62 μ an der Basis, 0,25 ^{mm}, d. h. $^1/_3$ des Durchmessers der Stammzelle, weiter oben) und ebenso werden die primären Kurztriebe nach oben hin stetig länger (dicht über dem untern Ende des Köpfchens minim, betrug die Länge bei einem Ast des 8ten, 5ten, 2ten Wirtels von oben: 0,8; 1,33; 1,5—1,78 ^{mm}). Sämmtliche primären Wirteläste erschienen gegen ihr Ende hin stark verbreitert, bis auf 275, resp. 326 μ. Da sie aber in Folge der vorausgegangenen Austrocknung ganz platt gedrückt waren, können sie in Wirklichkeit nur $\frac{2 \cdot 275}{\pi} = \frac{550}{3,141} = 175\,\mu$, respective $\frac{2 \cdot 326}{\pi} = \frac{652}{3,141} = 207\,\mu$ dick gewesen sein. Bei Anfertigung der Fig. 6 Taf. IV. wurde diesem Umstand Rechnung getragen. Immerhin muss ihre Gestalt, wie man aus genannter Figur sieht, als keulenförmig bezeichnet werden. Die später rindenbildenden secundären Kurztriebe treten schon wenig über der Einfügungsstelle der blasig aufgetriebenen Rindenschicht zu 3—4 auf (Fig. 8 Tafel IV.), an höhern Wirtelgliedern entstehen ihrer sicher 5—6, wenn auch kaum immer (s. u.); einigemale schienen mir sogar 7—9 am Ende eines primären Kurztriebes zu entspringen. Fig. 12 Taf. IV. Sie erweitern sich rasch, um, seitlich miteinander verwachsend, die Facettenrinde darzustellen. Wo ihrer eine grössere Zahl von einem gemeinsamen Träger ausgehen, pflegen einzelne längere Stiele zu bekommen. Fig. 12 Taf. IV. Die Rindenfacetten nehmen, von aussen betrachtet, gegen den Scheitel der Pflanze hin an Grösse bald ununterbrochen zu, Fig. 6 Taf. IV; bald umgekehrt ab, Fig. 13 Taf. IV. Sie sind ferner, wenn ausgewachsen, bei Born. capitata verhältnissmässig sehr gross: 0,28—0,4 ^{mm}

(bei Neomeris Kelleri nur 0,09—0,11 mm, und bei Bornetella nitida — normal — 0,1—0,2 mm).

Ich zählte	auf die Länge des Köpfchens,	auf dessen Breite,	also auf den Umfang,
bei Exemplar B:	22—24	20—22	40—44 Facetten,
„ C:	16	oben 5	10 „
		in der Mitte 10—12	20—24 „

Es betrug ferner die Zahl der Facetten	einer Seite des Köpfchens,	also im Ganzen
bei Exemplar B:	370	740
„ C:	160	320

Rechnet man nun auf ein Köpfchen 14 successive Astwirtel mit durchschnittlich 11 Aesten, d. h. im Ganzen 154 primäre Wirteläste, so fallen mithin auf einen primären Kurztrieb bei Exemplar B durchschnittlich 4,8, bei Exemplar C aber bloss 2,1 Facetten. Zugegeben, das Resultat obiger Bestimmung der Facettenzahl könnte hinter der Wirklichkeit zurückbleiben, so zeigt die letztere Betrachtung doch, dass schon 5—6 secundäre Kurztriebe am Ende eines primären nicht die Regel bilden, und mehr als 5—6 jedenfalls nur ganz ausnahmsweise vorkommen können.

Ringleisten im Innern der Rindenzellen fehlen durchaus.

Haare an der Aussenfläche der Facetten, oder auch nur Narben von solchen, habe ich nicht mit Sicherheit nachzuweisen vermocht. Einmal glaubte ich eine Haarnarbe zu sehen, aber auch nur einmal.

Die Stammzelle besitzt eine derbe Membran, zumal ihre nackte Basis, der Stiel kann recht dickwandig werden. Die primären und secundären Kurztriebe, incl. Rindenfacetten, sowie die später zu besprechenden Sporangien haben dagegen relativ zarte Membranen, besonders Nr. 1 und 3. Dass Ringleisten fehlen, ist bereits bemerkt worden.

Auch bei Born. capitata sind sämmtliche Zellhäute doppelt brechend. Dabei gelten folgende Beziehungen: 1. Für Stammzelle und primäre Kurztriebe: optischer Längsschnitt $l > r$, Fläche $l > t$, Querschnitt ?, im Hinblick auf Born. nitida aber, wo optischer Längsschnitt und Fläche wie hier wirken, wahrscheinlich $t > r$, alsdann Membran der Stammzelle und der primären Kurztriebe auch bei Born. capitata optisch zweiachsig, und optischer Längsschnitt = Ebene der optischen Achsen. 2. Für die secundären Kurztriebe oder Rindenzellen a) Aussenwände, Flächenwirkung ?, Durchschnitt $t > r$. b) Längswände, von aussen, d. h. im Grundriss betrachtet $t > r$, der Länge nach gesehen Flächenwirkung ?, im optischen Längsschnitt $l > r$, also Längswände der Rindenzellen wohl ebenfalls optisch 2achsig, aber Oberfläche = Ebene der optischen Achsen.

Die Rhizoïden sind reich an Stärkekörnern. Auch in den primären und secundären Kurztrieben konnte ich Stärke nachweisen; sie fand sich hier im Innern von Chlorophyllkörnern.

Inulin und Krystalloïde habe ich nicht beobachtet.

Die Verkalkung ist minim, sowohl beim Stiel als bei seinen Auszweigungen. Auf Zusatz von Säure entstanden nur wenige Blasen von Kohlensäure, die sich unter dem Auge des Beobachters vergrösserten. Ob neben kohlensaurem Kalk auch kleesaurer vorkömmt, konnte ich nicht ausmitteln.

Reproduction. Auch bei Born. capitata entstehen die Sporangien statt am Ende der primären Kurztriebe, seitlich an denselben, ohne Zweifel ebenfalls, weil sich die secundären Kurztriebe wenig über ihrer Einfügungsstelle zu Rindenzellen erweitern, und daher zwischen diesen und den Endigungen der primären Kurztriebe der nöthige freie Raum fehlt. Während nun aber bei B. nitida der einzelne primäre Kurztrieb nie mehr als ein Sporangium hervorbringt, entstehen sie hier stets zu vielen. Ich habe einmal neun, in andern Fällen weit mehr, bis 30, selbst 35 gezählt. Sie waren meist ellipsoïdisch, bisweilen auch eiförmig oder birnförmig, dabei 112—137 μ lang, 75—93 dick, weiterhin bald auffallend arm an Inhalt, bald, zumal die grössern, reich an Stärkemehl und dies alles an ein und demselben Träger. Eine Scheidewand an der Einfügungsstelle kam nie vor. Sporen, sei es eine oder viele, fehlten; allein ich habe nicht den Eindruck gewonnen, dass die Sporangien meiner Pflanzen völlig ausgebildet gewesen seien.

Entwicklungsgeschichte. Obwohl ich bis jetzt nur ausgewachsene oder doch fast ausgewachsene Exemplare von B. capitata gesehen habe, glaube ich doch mit aller Bestimmtheit aussagen zu dürfen, dass der Entwicklungsgang unserer Pflanze mit demjenigen von B. nitida im Wesentlichen übereinstimmen, mit andern Worten, der Scheitel der Stammzelle anfänglich ebenfalls frei sein muss, und nur in Folge seines begrenzten Wachsthumsvermögens von den sich länger streckenden Aesten der obersten Wirtel allmählig überholt, zuerst umwallt, endlich gänzlich überwölbt werden kann. Damit harmonirt vollständig der Umstand, dass, während bei Exemplar C die Facetten nach oben stets grösser wurden, sich dies bei B umgekehrt verhielt. Offenbar war C bereits auf der letzten Stufe der Entwicklung angelangt, wogegen bei B mit zwar ebenfalls bedecktem Scheitel die höhern Rindenfacetten, ihre Stiele, sowie die zugehörigen primären Kurztriebe ihr Wachsthum noch nicht beendet hatten. Ich spreche absichtlich nicht bloss von den Rindenfacetten, weil diese sich unmöglich in der Richtung der Oberfläche ausdehnen können, ohne dass zugleich ihre Stiele und die primären Kurztriebe in entsprechendem Maasse länger werden; denn es muss vor allem Raum in tangentaler Richtung gewonnen werden und das kann nur dadurch geschehen, dass die Facetten durch Verlängerung ihrer Träger vom Centrum des Köpfchens weg nach aussen gerückt werden.

Ob wenigstens ganz junge Facetten Haare tragen, ob ferner auch bei dieser Pflanze Mantelbildungen, Kappen und Scheiden vorkommen, diese Fragen können selbstverständlich nur durch Untersuchungen an jüngerm Material erledigt werden.

Die genauere Betrachtung der nackten Stiele von B. capitata lehrt nun aber weiterhin, dass letztere nicht immer astlos gewesen sein können. Bei sämmtlichen Exemplaren fanden sich unmittelbar unterhalb des Köpfchens 10—14 successive Narbenwirtel. Noch

weiter unten erschien der Stiel mindestens quer-netzförmig gestreift. Unzweifelhafte Astnarben waren hier nicht zu sehen, doch schienen manchmal wenigstens Andeutungen solcher vorhanden zu sein.

Was für Gebilde an diesen Stellen früher mochten eingefügt gewesen sein, ob bloss unter sich frei bleibende Haare, oder etwas anderes, kann natürlich wiederum einzig durch neue Untersuchungen an geeignetem Material entschieden werden. Indessen halte ich es nicht bloss für möglich, sondern sogar für wahrscheinlich, dass daselbst ebenfalls zu Rinde zusammenschliessende Wirtel standen, mit andern Worten, die Pflanze ausdauernd ist, und unter Abwerfung des ursprünglichen Köpfchens am Scheitel durchwachsen und neue Köpfchen hervorbringen kann, 2—3mal, vielleicht noch öfters. Ist dies richtig, so muss man noch Stadien entdecken, bei welchen das Köpfchen um die Hälfte kürzer gestielt erscheint, ja dicht über den Rhizoïden entspringt, wie vielleicht auch solche mit noch längerm Stiel. Für die Möglichkeit einer Durchwachsung im Sinne von Acetabularia spricht ausser dem bei sämmtlichen verticillirten Siphoneen zu beobachtenden und anders unverständlichen Reichthum der Rhizoïden an Stärke (bei günstigen Objecten auch Plasma) die durch Fig. 14, Taf. IV., links zur Anschauung gebrachte Längsspaltung der Membran des Stieles eines Exemplares von B. capitata. (Exemplar A.)

Auch die Auffindbarkeit so einfacher Jugendzustände, wie ich sie für Neom. Kelleri nachgewiesen habe (Tafel I.), halte ich natürlich für sehr gut möglich, ja wahrscheinlich.

Wie mehrfach erwähnt worden ist, sind die Rindenzellen von Born. capitata verhältnissmässig zart gebaut, Ringleisten im Innern derselben fehlen. Es fehlt auch die continuirliche subcorticale Kalkschicht, die Verkalkung ist überhaupt ganz minim. Vielleicht fehlen auch jene Mantelbildungen, sowie die sonst bei allen verticillirten Siphoneen auftretenden apicalen Haare. Es steht dies keineswegs im Widerspruch mit dem, was früher (in meiner ersten Siphoneenarbeit, und hier) über die muthmassliche physiologische Bedeutung dieser Dinge gesagt worden ist. Wie es Menschen gibt, die im Winter weder Ueberrock noch Mantel tragen, ohne dass daraus der Schluss gezogen werden dürfte, genannte Kleidungsstücke dienen nicht zum Schutz, so kann es ja auch Siphoneen geben, die jene Einrichtungen aus irgend einem Grunde zu entbehren vermögen, ohne dass letztere darum aufhörten Schutz- und Festigungsmittel zu sein. Wären wir mit den Lebensbedingungen dieser Gewächse besser vertraut, so würden wir vielleicht sogar die Gründe anzugeben im Stande sein, warum gewisse Arten einen so complizirten Bau erhalten haben, andere hingegen auf so wenig Mittel beschränkt blieben, dass es auf den ersten Blick scheinen kann, es seien diese für den Kampf um's Dasein recht unvollkommen ausgerüstet.

VII. Die Mantelbildungen und die Theorie vom Wachsthum der Zellmembran.

Ich habe schon in meiner ersten Abhandlung über die verticillirten Siphoneen auf eine Anzahl Erscheinungen aufmerksam gemacht, die mir mit den in neuerer Zeit wiederholt in Umlauf gesetzten Ansichten betreffend das Wesen des Wachsthums von Zellhäuten schlecht zu harmoniren, sondern eher für die Nägelische Intussusceptions-Theorie zu sprechen schienen (Ausbildung der Schleudern von Equisetum, Scheitelwachsthum und Verzweigung der Gallertschläuche bei verschiedenen Diatomaceen [besonders Encyonema, Colletonema], endlich Kappenbildung am Ende fructifizirender Sprosse von Griffithsia setacea, Kappenbildung um die jüngsten Glieder von Cymopolia barbata herum).

Was hier, weiter oben, über die besondern Vorgänge beim Scheitelwachsthum von Neom. Kelleri und dumetosa, sowie Born. nitida: über Entstehung und Vergrösserung der Mantelkappen und -Scheiden dieser Pflanzen berichtet worden ist, kann das Gewicht meiner frühern Angaben nur erhöhen.

Es liegt a priori allerdings nahe an blosse Quellung (durch Einlagerung von Wasser) zu denken; allein diese Annahme wird sofort problematisch, wenn man erwägt: 1. wie beträchtlich das Wachsthum der bezüglichen Membranen ist, 2. dass ihr Lichtbrechungsvermögen dabei nicht, oder doch nicht nachweisbar abnimmt.

Die Mantelscheiden von Neom. Kelleri, auf welche Species die nachfolgenden Erörterungen sich vornehmlich beziehen, sind Anfangs lange Zeit hindurch trichterförmig, zunächst jedoch in so geringem Grad, dass ihre Gestalt der eines Hohlcylinders fast gleichkommt. Zuletzt stellen sie annähernd flache Ringe dar. Da ihre Dicke zu verschiedener Zeit schwer genau zu bestimmen ist, allem Anschein nach aber weder erheblich zu, noch abnimmt, genügt es, sich auf die Ausmittelung der Flächenvergrösserung zu beschränken. Die Höhe der jüngsten, fast cylindrischen Mantelscheide der Fig. 1, Taf. II. beträgt 5^{mm}, der mittlere Durchmesser 10^{mm} (eigentlich (10,5), der Radius also auch 5^{mm}, gibt nach der Formel zur Berechnung der Cylinderoberfläche ($2\,r\,\pi\,h$) als Oberfläche der jüngsten Mantelscheide: $157\ mm^2$. Bei dem von der gleichen Pflanze wie Fig. 1. stammenden Längsschnitt Fig. 3, Taf. II. betrug der Radius r der Stammzelle 21^{mm}, der Radius R der vollkommen flach gedachten (in Wirklichkeit etwas welligen) Mantelscheide 70^{mm}, gibt nach dem Ansatz $R^2\,\pi - r^2\,\pi = (R^2 - r^2)\,\pi$ als Oberfläche der ausgewachsenen Mantelscheide der nämlichen Pflanze: 14005^{mm^2}, somit für die Flächenvergrösserung der Mantelscheide $\frac{14005}{157} = 87$, welche Zahl, wenn die Dicke der Membran wirklich unverändert bleibt, natürlich zugleich als Maass der Volumzunahme gelten kann. Hiebei wolle man beachten, dass Fig. 3 bei bloss 80facher, Fig. 1 hingegen bei 100facher Vergrösserung entworfen wurde, die Zahl 87 also eher zu klein als zu gross ist.

Die gewölbeartigen Mantelkappen wachsen verhältnissmässig weniger stark in die Fläche; auch ist ihre Gestalt der Rechnung nicht immer so günstig. Dagegen verdicken sie sich in der Folge nicht unerheblich. Eine Verdickung auf's 5fache bezeichnet noch keineswegs das Maximum. In einem Fall, wo der Scheitel der Stammzelle, wie die denselben bedeckenden Kappen fast genau Hohlkugelhälften darstellten, mass der 80fach vergrösserte Radius r des Stammzellscheitels 4 ^{mm}, der 80fach vergrösserte Radius R der äussersten Kappe 30 ^{mm}. Da nun die Oberfläche der Kugel, also natürlich auch die Halbkugelfläche proportional dem Quadrat des Radius ist, betrug mithin die Flächenvergrösserung in diesem Falle zwar bloss $\frac{30^2}{4^2} = 56$, wogegen — eine Dickenzunahme der Kappe aufs 5fache vorausgesetzt — die dem Cubus des Radius proportionale Volumzunahme sich natürlich auf 56 . 5 oder 280 beziffert. — Die sorgfältigere, nach dem Ansatz $\frac{30^3 - 25^3}{4^3 - 3^3}$ ausgeführte Rechnung gibt sogar eine Volumvergrösserung auf das 307fache.

Nun beträgt die Dickenzunahme bisweilen zwar noch mehr als das 5fache, in andern Fällen aber auch weniger. Allein setzen wir, unter Berücksichtigung des letztern, die mögliche Volumvergrösserung auch nur gleich der Hälfte, also gleich 140—150, so ist sie immer noch gross genug, und da mit diesem Wachsthum der Kappen keine erkennbare Abnahme des Lichtbrechungsvermögens Hand in Hand geht — ich habe Fälle gesehen, wo sogar die äusserste Kappe die grösste Dichte besass — vermag ich mich des Eindrucks nicht zu erwehren, wir haben es hier mit keinem blossen Quellungsvorgang, sondern einem eigentlichen, durch Einlagerung neuer Trockensubstanz bedingten Wachsthumsprocess zu thun.

Da die Mantelkappen und -Scheiden von Neomeris und Bornetella nirgends mit lebendem Plasma in directer Berührung stehen, lag es nahe zu prüfen, ob vielleicht, wie es Wiesner für andere Fälle wahrscheinlich zu machen gesucht hat, ein Gehalt der betreffenden Membranen an Eiweissstoffen in Betracht kommen könnte. Die Untersuchung gab jedoch ein negatives Resultat. Bei Behandlung eines vorzüglichen, entkalkten Längsschnittes durch die fortwachsende Spitze von Neom. Kelleri mit dem Millonschen Reagens wurden die ungemein deutlichen Kappen, ohne auch nur eine vorübergehende Röthung zu erfahren, zerstört. Die Mantelscheiden widerstanden dem Reagens zwar, doch ebenfalls ohne eine Färbung anzunehmen, wogegen der plasmatische Inhalt sämmtlicher Zellen schön roth wurde, besonders intensiv derjenige der jüngern Zellen, vornehmlich also des Stammscheitels, und der jüngsten Wirteläste, inclusive Haaranlagen. — Denselben negativen Erfolg hatte die Behandlung der mit Scheitelwachsthum und Verzweigungsvermögen versehenen Gallertschläuche von Encyonema prostratum.

So bleibt denn wohl nichts anderes übrig als die Annahme: die vom lebenden Plasma der zwischen den successiven Mantelbildungen in die Höhe wachsenden Wirteläste erzeugten Baustoffe treten in gelöster Form in jene Häute ein, um hier allseitig wirksamen Anziehungskräften der Micellen ausgesetzt neue Micellen abzugeben und dadurch das Wachsthum genannter Membranen zu vermitteln.

Es kommt dieser Auffassung noch eine andere Betrachtung zu gut. Halten wir an dem vorigen Beispiel, wo die jüngste Mantelscheide annähernd cylindrisch, 5^{mm} hoch [1]) und im Mittel 10^{mm} weit war (Radius also auch 5^{mm}), die ausgewachsene Mantelscheide aber einen flachen Ring mit einem innern Radius von 21, einem äussern von 70^{mm} darstellte, fest, so ist klar, dass, da Cylinder- wie Kreisumfang proportional dem Radius ist, ferner der untere Rand der anfangs cylindrischen Scheide zum innern, der obere Rand aber zum äussern Contour der später ringförmigen Mantelscheide wird, die Vergrösserung in tangentaler Richtung dort (am untern, später innern Rand der Scheide) nur $\frac{21}{5}$ d. h. 4, hier aber (am obern, später äussern Scheidenrand) $\frac{70}{5}$ d. h. 14 beträgt. Nun kann man sich allerdings schliesslich fast alles denken, also auch: die so viel stärkere tangentale Ausdehnung des obern Scheidenrandes sei die blosse Folge eines entsprechend grössern Quellungsvermögens daselbst. Allein es begreift sich alsdann, abgesehen von Früherem, schwer, warum die Mantelscheiden so häufig ihren Zusammenhang bis an den Rand hinaus vollständig beibehalten, so z. B. Taf. III. Fig. 1 meiner ersten Siphoneenarbeit. Ganz anders natürlich, wenn man sich vorstellt, die geschilderten Veränderungen seien die Folge eines wahren, durch Einlagerung neuer fester Substanztheilchen zwischen die schon vorhandenen bedingten Wachsthumsprocesses.

VIII. Erklärung der Abbildungen. [2])

Die hinter der Nummer jeder einzelnen Figur in Klammern stehende Zahl gibt die Vergrösserung an. — Die meisten Präparate, welche zur Anfertigung von Zeichnungen gedient haben, sind dauernd eingeschlossen worden.

Tafel I.

Fig. 1—12. Neomeris Kelleri mihi, und zwar Fig. 1—10 und 12 nach Material von Bornet von den Bermuden, Fig. 11 nach Material von Dr. Hauck aus Puerto-Rico. Fig. 13. Neomeris dumetosa Lmx., nach Material aus dem britischen Museum von den Freundschaftsinseln.

Fig. 1. (50.) Junges, $3{,}2^{mm}$ hohes Individuum von N. Kelleri mit 10 Wirteln einzelliger, zum grössten Theil jedoch abgefallener Aeste. Die successiven Wirtel waren von oben an gerechnet: 5, 5, 6, 6, 8, ?, ?, 10, ?, 10gliedrig. Die einzelnen Wirtelglieder haben meist eine einzige Narbe am Ende, nur zwei des obersten Wirtels je 2; sie trugen also noch

---

[1]) Im vergrösserten Bild.

[2]) Dieselben sind nur ein mässiger Bruchtheil meiner Orginalzeichnungen.

eine, selten 2 Fortsetzungen. — r h stärkemehlreiche Rhizoïden. Auch in der Stammzelle und ihren Aesten war Stärke nachweisbar. — Scheitel ohne Kappen.

Fig. 2. (50.) Etwas mehr als zwei Drittheile eines kräftigern, von der Wurzel bis zum Scheitel 8,2 mm hohen Individuums mit im Ganzen 21 7—13gliedrigen Astwirteln. Die Aeste der untersten Wirtel abgefallen, die der mittlern auf e i n e Zelle reduzirt, die der obersten häufig ein ein- bis mehrmalen dichotomirendes Haar tragend. Scheitel mit e i n e r Kappe.

Fig. 3. (300.) Scheitel des vorigen Pflänzchens, mit e i n e r Kappe. Von den acht Aesten des obersten Wirtels wurden der Deutlichkeit zu lieb nur 6 eingetragen.

Fig. 4. (Gegen 300.) Scheitel eines dem in Fig. 2 abgebildeten Pflänzchen ganz ähnlichen Individuums. Aeste des jüngsten Wirtels noch ganz klein, stummelförmig, von keiner Kappe überwölbt. Jod färbte die haarähnlichen Aeste dieses und des durch Fig. 2 veranschaulichten Pflänzchens bis zur Spitze blau.

Fig. 5. (50.) Ein, wie es scheint, durch seitliche Aussprossung der Basis eines im weitern Verlauf abgestorbenen Pflänzchens entstandenes, 2,6 mm hohes Individuum, mit 12 7—14gliedrigen Wirteln. Dasselbe färbte sich auf Jodzusatz von unten bis oben blau. Scheitel mit e i n e r Kappe.

Fig. 6. (300.) Scheitel des vorigen Pflänzchens, von einer zarten Blase überwölbt.

Fig. 7. (50.) Scheitelpartie eines von der Wurzel bis zur Spitze 6,9 mm hohen Pflänzchens, das circa 50 bis 14gliedrige Wirtel hervorgebracht hatte. Die untersten zehn Wirtel auf blosse Narbenringe reduzirt, Aeste der folgenden 20 Wirtel nur zum Theil abgefallen, die der obersten 20 Wirtel in voller Zahl erhalten. Sämmtliche Aeste der Pflanze ferner einfach, unverzweigt und zwar zu unterst stab- oder walzenförmig, bis schlank-kegelförmig, weiter oben flaschenförmig, zuletzt zugespitzt-keulenförmig, deutlich gestielt.

Fig. 8 a, b, c. (50.) Profilansicht verschiedener Wirteläste des vorigen Pflänzchens und zwar a aus der Gegend von Wirtel 10—17 von unten, b aus der Gegend von Wirtel 24—26, c aus der Gegend von Wirtel 42 von unten. Alle Aeste mit e i n e r terminalen Narbe.

Fig. 9. (50.) Scheitelstück, genauer: oberster Sechstel eines ohne die Mantelkappen 7,2 mm hohen Pflänzchens, das ca. 55—60 bis 16gliedrige Astwirtel hervorgebracht hatte, und am Ende 4 Kappen unterscheiden liess.

Fig. 10 a, b. (50.) Untere Hälfte des vorigen Pflänzchens. Das circa 1 mm lange, kegelförmig verjüngte F u s s s t ü c k — in Fig. 10 a o h n e, in 10 b m i t den Rhizoïden abgebildet — n a c k t, querstreifig. Auf der darauf folgenden, ungefähr 2 mm langen Strecke circa 30, meist auf blosse Narbenringe reduzirte Astwirtel. Verticaldistanz derselben von unten nach oben stetig zunehmend. Die wenigen nicht abgefallenen Aeste dieser Region bis weit hinauf durchaus einfach, unverzweigt. Daher mit einer einzigen Narbe (Haarnarbe) am Scheitel (*α α'*), im übrigen zunächst stabförmig bis schlank-kegel-

förmig, dann flaschen- bis schlauchförmig, zuletzt gestielt-keulenförmig. Erst gegen das obere Ende der Fig. 10 a (also gegen die Mitte der Pflanze) hin Wirteläste verzweigt, und — differenzirt in cylindrische primäre und gestielt-keulenförmige secundäre Kurztriebe (siehe besonders links von β). In β selbst: drei stabförmige primäre Kurztriebe, mehr weniger schief von oben, also in Verkürzung gesehen, mit je 2 Narben am Ende, weil die zugehörigen secundären Kurztriebe abgefallen sind. — Denkt man sich Fig. 9 abwärts auf das 3fache verlängert, die Verlängerung nach Art der untern Hälfte von Fig. 9 ausgeführt und der Fig. 10 a oben angesetzt, so hat man eine ziemlich genaue Vorstellung von dem ganzen Pflänzchen.

Fig. 11 (200?) Aehnliche Darstellung wie Fig. 8, Taf. 1. meiner ersten Siphoneenarbeit, und zwar: linker Rand des Scheitels einer Stammzelle mit einigen Aesten der drei obersten Wirtel, um zu zeigen, dass die Wirteläste zunächst als ganz kleine Stummel hervortreten, die, wenn sie länger werden, am Ende dichotomiren. Bei dem allein ausgeführten Ast des 3ten Wirtels sind die secundären Kurztriebanlagen bereits durch Scheidewände abgegrenzt.

Fig. 12. (80.) Ende eines primären Kurztriebes mit einem terminalen Sporangium und den Basaltheilen zweier secundären Kurztriebe. Zwischen Sporangiumstiel und Tragast keine Scheidewand. Im Innern des Sporangiums eine Spore. Der Maasstab viel zu klein, als dass die Sporenmembran mit doppelten Contouren hätte angegeben werden können.

Fig. 13. (n. Gr.) Habitusbild von Neomeris dumetosa, von den Freundschaftsinseln.

Tafel II.

Fig. 1—6. Neomeris Kelleri mihi, und zwar Fig. 1—3 nach Spiritusmaterial von Dr. Keller aus Madagascar, Fig. 4—6 nach Trockenmaterial von Bornet von den Bermuden. — Fig. 7—8 Neomeris dumetosa Lmx. nach Trockenmaterial aus dem britischen Museum von den Freundschaftsinseln.

Fig. 1. (100.) Längsschnitt durch die kalkfreie Stammspitze eines Pflänzchens. Von den 11 successiven Wirteln, deren Insertionsstellen an der Stammzelle durch blosse Querlinien angedeutet wurden, besteht der oberste aus noch unverzweigten Aesten, die Glieder des zweitobersten Wirtels sind bereits gabelig gespalten, die des dritten zudem in Haare ausgewachsen. Ebenso verhält sich's mit den secundären Aesten der folgenden Wirtel; zugleich haben sich hier die secundären Kurztriebachsen mehr und mehr in Stiele und zur einschichtigen Rinde zusammentretende blasige Endanschwellungen differenzirt. Auch tritt in den untern Wirteln zwischen je zwei paarig zusammengehörenden Facettenstielen eine verlängerte Sporangiumanlage auf. Wie ich schon früher gezeigt habe, so bilden auch hier die Haare der obersten Wirtel concentrisch über den Scheitel gelagerte Schichten; aber nicht nur das: Zwischen je zwei Haargewölben findet sich eine helle uhrglasförmige Membran (Mantelkappe) ausgespannt. Die Zahl der in diesem Fall sicher unterscheidbaren Kappen betrug 7. Thatsächlich setzen

sich genannte Membranen zwischen den respectiven Astwirteln hindurch bis zur Stammzelle hin fort; doch wurden diese Fortsetzungen — ich nenne sie Mantelscheiden — in unserer Figur weggelassen. — Dass die Rindenfacetten des c. 6ten—10ten Wirtels der Fig. 1 mehr als je ein Haar zu tragen scheinen, rührt daher, dass die Zeichnung nach einem der Länge nach halbirten Pflänzchen und bei schwacher Vergrösserung entworfen wurde, wobei dann eben auch Haare unterhalb der Schnittfläche liegender Facetten sichtbar wurden. Die Punkte, die man in der mittlern Region von zwei der oben berührten Haargewölbe wahrnimmt, sind die Querschnittsansichten von Haaren, die von hinten nach oben und vorn emporstiegen.

Fig. 2. (80.) Längsschnitt durch eine ältere Partie des nämlichen Pflänzchens, die Wirtel 25—30 von oben umfassend, vor der Entkalkung, bei Beleuchtung von oben dargestellt. Daher alle verkalkten Theile (verkalkte Membran der Stammzelle, verkalkte Membranen der primären und secundären Kurztriebe, verkalkte Mantelscheiden, continuirliche subcorticale Kalkschicht) weiss, alle kalkfreien Lücken und vom Schnitt getroffenen Zellenlumina, sowie die Lumina der auf der Rückseite der Stammzelle eingefügten Wirteläste und die kalkfreien Rindenfacetten dunkel. In der obern Hälfte der Figur, innerhalb der continuirlichen subcorticalen Kalkschicht überall unverkennbare Sporangien; secundäre Kurztriebe aber, weil ebenfalls stark verkalkt und mit dem Kalkpanzer der Sporangien verschmolzen, nirgends sichtbar, ausgenommen bei α. In den drei untern Wirteln der Figur dagegen keine Sporangien, damit im Zusammenhang verkalkte secundäre Kurztriebe überall deutlich und die primären auswärts gabelig gespalten, mittels ihrer Gabeläste (II. Kurztriebe) je eine dreieckige Lücke umfassend. Die an den primären Kurztrieben unterseits, an oder nahe an deren Basis entspringenden und bis zur continuirlichen subcorticalen Kalkschicht verlaufenden verkalkten Mantelscheiden auch hier prächtig zu sehen. — Nach Entfernung des Kalkes durch Säure waren die secundären Kurztriebe überall ihrer ganzen Länge nach sichtbar und erschienen die Mantelscheiden ohne Ausnahme genau am Grund der zugehörigen primären Kurztriebe, mit andern Worten an der Stammzelle eingefügt.

Fig. 3. (80.) Rechte Seite der Ergänzungshälfte zu dem in Fig. 2 dargestellten Längsschnitt, aus der Höhe von Wirtel 18—26 von oben, nach Extraction des Kalkes gezeichnet. Jeder primäre Kurztrieb trägt 2, das terminale Sporangium umfassende, mit diesem in ein und derselben Verticalebene liegende und in eine Rindenblase endigende secundäre Kurztriebe (vor der Entkalkung waren letztere ebenso wenig sichtbar als in Fig. 2). Manche Rindenfacetten sind durch den Schnitt geöffnet worden: diejenigen, in deren Innerem eine gegen den Stiel convex vorgewölbte Linie zu sehen ist. Dicht an der Basis jedes primären Kurztriebes unterseits entspringt eine scharfe bis zur Rinde reichende, meist wellig verbogene Linie: die längsdurchschnittene, vorher ebenfalls verkalkte Mantelscheide. Die wellige Verbiegung der Mantelscheiden ist die Folge einer schwachen (übrigens messbaren) Contraction, welche das Object bei der Einwirkung von

Säure erfuhr. Dass die Mantelscheiden im verkalkten Zustand meist mehr weniger über der Basis der primären Kurztriebe entspringen (Fig. 2), beruht darauf, dass sie bei der Verkalkung eine Strecke weit in die Masse der zugehörigen Kalkkragen eingezogen werden.

Fig. 4. (50.) Bruchstück der continuirlichen, subcorticalen Kalkschicht von innen, bei Beleuchtung von oben dargestellt. — N. B.! Die Längsachse des Präparates läuft nicht dem Seitenrand, sondern dem Querdurchmesser der Tafel parallel. — Das Object ist von zahlreichen kreisrunden Oeffnungen (Durchtrittsstellen secundärer Kurztriebe) durchbohrt. An mehreren Punkten sind kürzere oder längere Fragmente verkalkter secundärer Kurztriebe noch fest damit verbunden. An andern Stellen bemerkt man Andeutungen einer Felderung (die weissen Streifen), hervorgerufen durch die Rindenfacetten, welche früher die Aussenfläche der Kalkschicht bedeckten. — Die zwei mit dem rinnenförmigen Kalkschichtfragment unter rechtem Winkel verbundenen Querplatten sind Reste zweier Mantelscheiden. — Genau dieselbe Bedeutung kommt auch jenen, mir früher räthselhaften Querlinien der Fig. 1 Taf. III. meiner ersten Siphoneenpublication zu: es sind durch den tangentalen Längsschnitt getroffene, von innen gesehene Mantelscheiden jedoch im entkalkten Zustand, während diese hier (Fig. 4) noch Kalk enthalten.

Fig. 5 und 6. (50.) Zwei nicht entkalkte Bruchstücke von Kalkringen aus sporangienlosen Regionen der Pflanze, bei auffallendem Licht, von der Unterseite dargestellt. Beide Objecte lassen zwei Zonen unterscheiden, eine relativ glatte, zusammenhängende (auf der Tafel nach unten schauend) und eine verhältnissmässig unebene nach oben in Röhrchen, die meist deutlich 2 Lagen darstellen, aufgelöste Zone. Jene, mit ihrem concaven Rand ursprünglich der Stammzelle angelehnt, besteht aus den in Folge starker Verkalkung seitlich mit einander verschmolzenen primären Kurztrieben, diese aus den zugehörigen, gleichfalls verkalkten, aber, weil Sporangien fehlen, mehr weniger getrennt bleibenden secundären Kurztrieben oder Facettenstielen. Beiden Kalkringfragmenten, jedoch ausschliesslich den aus den p r i m ä r e n Kurztrieben bestehenden Hälften, haften übrigens Reste der zugehörigen gleichfalls verkalkten Mantelscheiden an, und trägt dieser Umstand wesentlich zur Unterscheidbarkeit der Zonen bei. Die scharfe Grenzlinie zwischen letztern ist nichts anderes als die Stelle, an welcher die sonst weiter hinausgehende Mantelscheide abgebrochen ist. Solche und ähnliche Fragmente waren es, welche zur Aufstellung von Dactylopora digitata Parker und Jones Veranlassung gegeben haben.

Fig. 7. (100). Längsschnitt durch die Stammspitze von Neomeris dumetosa, analog dem in Fig. 1 dargestellten von N. Kelleri. Man erkennt deutlich 5 ziemlich dicke, den Scheitel überwölbende Mantelkappen. Die abwärts bis zur Cylinderoberfläche der Stammzelle gehenden Mantel s c h e i d e n wurden nicht angegeben. Die Aeste der 4 obersten Wirtel sind noch unverzweigt, die der folgenden haben sich gegabelt, selbst endständige Haare erzeugt. Weiter unten erblickt man auch Sporangien. Dieselben sind verhältnissmässig kugeliger als bei N. Kelleri. Später wird die Differenz noch grösser. Die suc-

cessiven Wirtel stehen ferner relativ näher beisammen, und ihre Enden reichen fast in ein und dieselbe Ebene. Der Scheitel ist also flacher als bei N. Kelleri. Ob das letztere immer der Fall ist? Vergleiche im übrigen die Erläuterung von Fig. 1.

Fig. 8 a—f. (80.) a. Seitenansicht eines stark verkalkten primären Kurztriebes von N. dumetosa, mit einem kugeligen, ebenfalls stark verkalkten Sporangium am Ende. Untere Hälfte der Kalkscheide des Sporangiumträgers, sowie secundäre Kurztriebe abgebrochen. b, c. Aussenansicht zweier verkalkter Sporangien mit je 1 — 2 herablaufenden Furchen, bei b die in den Furchen in die Höhe steigenden, dem Sporangium bloss angelehnten Stiele der 2 zugehörigen Rindenfacetten sichtbar. d, e. Zwei verkalkte Sporangiumträger von oben (aussen) in Verkürzung dargestellt. Von den 3 in Mitte jedes Trägers sichtbaren Punkten (Löcher in der Kalkmasse) entsprechen die beiden seitlichen den Durchtrittsstellen der secundären Kurztriebe, der mittlere dem Sporangiumstiel. f. Zwei unterhalb der Einfügung von Sporangium und secundären Kurztrieben abgebrochene Kalkscheiden primärer Kurztriebe von oben (aussen) in Verkürzung gesehen.

Tafal III.

B o r n e t e l l a (N e o m e r i s) n i t i d a Munier und Chalmas, nach Trockenmaterial aus dem britischen Museum von den Freundschaftsinseln, Vavau und Lifuka. Aug.—Oct. 1885; leg. Dr. Harvey. Nr. 83.

Fig. 1. (n. Gr.) Drei Exemplare in natürlicher Grösse. Da die Pflänzchen beim Trocknen einigermassen platt gedrückt wurden, erscheinen sie in der Zeichnung etwas zu breit. Der dunkle Fleck nahe am Ende von a ist das punctum vegetationis.

Fig. 2 a, b. (40.) Zwei primäre Wirtelstrahlen mit den, dreieckige Lücken zwischen sich lassenden, Basaltheilen der die Rinde liefernden secundären Kurztriebe: a trug 5, b 4 secundäre Kurztriebe; es waren aber dort 2, hier 1 abgerissen, man sieht daher von diesen bloss die Narben. b trägt im untern Drittel noch ein Sporangium.

Fig. 3 a, b. (40.) Zwei andere primäre Kurztriebe mit 4 secundären und einem wenig unterhalb des obern Endes lateral eingefügten Sporangium. Bei b zwei secundäre Kurztriebe abgerissen, daher nur deren Narben sichtbar, eine vorn, eine hinten.

Fig. 4 a, b. (40.) Aehnliches Präparat, a mit 4 Narben abgerissener secundärer Kurztriebe, b mit 5 Ansätzen solcher am Ende und einem seitlich eingefügten Sporangium. c. Ende von a 145 mal vergrössert.

Fig. 5 a, b. (100 resp. 80.) Enden zweier primärer Kurztriebe mit den Basaltheilen der weiter oben abgerissenen secundären Kurztriebe; a trägt deren 5, b vier.

Fig. 6 a, b. (40). Enden zweier primärer Kurztriebe mit 3, respective 5 Ansätzen secundärer Kurztriebe, von oben gesehen.

Fig. 7. (80.) Aehnliches Präparat, ebenfalls in Vogelperspective. Die 4 bei höchster Einstellung sichtbaren, daher ausgezogenen Linien entsprechen den schon ganz wenig über ihrer Einfügung am Ende der primären Kurztriebe fast lückenlos miteinander verbundenen

secundären Kurztriebe oder Rindenzellen. Die 4 punktirten, U-förmigen, nach aussen sich öffnenden Linien sind deren bei mittlerer Einstellung deutlich werdende, kurze Stiele. Die annähernd kreisförmige, grösstentheils punktirte Linie endlich entspricht dem bei tiefster Einstellung sichtbaren Scheitel des primären Kurztriebes.

Fig. 8. (145.) Kleines entkalktes Stück der facettirten Rinde von aussen gesehen. Jede Scheidewand lässt fünf gleichlaufende Linien unterscheiden. Von diesen entsprechen die zwei am weitesten von einander entfernten, bei tiefster Einstellung sichtbaren, den dem Zellenlumen zugekehrten Contouren der Ringleisten, die unmittelbar zu beiden Seiten der Mittellinie verlaufenden, bei höherer Einstellung wahrnehmbaren dem optischen Durchschnitt der, Ringleiste mit Cuticula verbindenden, mässig verdickten Membranpartie der Rindenzellen. Die bei jeder Einstellung deutliche Mittellinie entspricht natürlich der Grenzfläche zwischen den benachbarten Rindenzellen.

Fig. 9. (200.) Eine Rindenzelle, umgeben von sechs andern, vor der Entkalkung von innen dargestellt. Da die zarten, innerhalb der Ringleisten liegenden Membranpartieen der Rindenzellen abgerissen sind, sieht man in der Mitte der Scheidewände nur eine einfache Linie: die Grenzlinie der benachbarten Ringleisten. Diese sind theils ganz homogen, theils geschichtet; stellenweise erscheinen sie krustig oder mit Krystallen besetzt. Die Krusten und Krystalle bestehen aus kleesaurem Kalk.

Fig. 10. (200.) Ein ähnliches Präparat, wie Fig. 9, aber entkalkt, gleichfalls von innen dargestellt. Die zarten, innerhalb der Ringleisten befindlichen Membranpartieen als schmale Doppellinie zu sehen. Die Ringleisten sind stellenweise vacuolig, selbst blasig aufgetrieben. Die bei tieferer Einstellung aufhellenden Höhlungen enthielten vorher Kalkoxalat. Der Doppelkreis im Centrum der mittlern Rindenzelle ist die Narbe des abgefallenen Haares.

Fig. 11. (145.) Etwas dicker Querschnitt durch die Rinde, entkalkt. a Ende eines primären Kurztriebes, der fünf secundäre trug. Von zweien sind jedoch bloss die mit centralem Porus versehenen Narben zu sehen. Die sechs in der Zeichnung palissadenartig neben einander stehenden secundären Kurztriebe oder Rindenzellen haben ziemlich stark verdickte Aussenwände. Ihre senkrecht zur Oberfläche verlaufenden Scheidewände sind in den untern zwei Drittheilen sehr dünn, im äussern Drittel dagegen stark verdickt, und zwar nach innen langsam zu-, dann wieder fast plötzlich abnehmend. Je nachdem der Schnitt mitten durch die Scheidewand zweier benachbarter Rindenzellen oder auf der einen Seite zwischen zwei Rindenzellen hindurch geht, erscheint daher der Durchschnitt des äussern Drittels einer Scheidewand bald gestielt keulenförmig, bald (auf Fig. 11 rechter Hand) halbkeulenförmig. Hervorgehoben zu werden verdient noch, abgesehen von der auf Durchschnitten durch Ringleisten zu beiden Seiten der spaltenförmigen Mittellinie stets wahrnehmbaren charakteristischen Streifung (Schichtung), das constante Vorkommen einer dünnen, längs der Peripherie der keulenförmigen Durchschnittsansicht der Ringleiste verlaufenden Membranschicht, welche oben quer durch den Stiel bis zur Mittel-

linie hinein sich fortsetzt und somit die Ringleiste gleichsam wie eine Haut überzieht. Die Entwicklung einer solchen Haut erklärt es einigermassen, warum die Ringleisten sich manchmal isoliren und aus den Zellen herausfallen.

Fig. 12. (150.) Vier aus dem Verband mit den zugehörigen Rindenzellen herausgetretene Ringleisten, wie es bei Einwirkung von Kali, auch Chlorzinkjodlösung auf entkalkte Präparate manchmal geschieht, in perspectiver Darstellung. Der innere Contour des obern Randes der Ringleisten ist etwas zu scharf.

Fig. 13. (200 ?) Ende eines primären Wirtelstrahles mit 4 unverletzten, sich überall berührenden secundären. Die Verdickungsringe sind sowohl von aussen als im optischen Durchschnitt zu sehen; dagegen wurde von der der mittlern, nach vorn vorstehenden Rindenzelle gegenüberliegenden nur die Einfügungsstelle angedeutet.

Fig. 14. (23 ?) Ein grösseres Rindenbruchstück von aussen gesehen. In $^{3}/_{4}$ Höhe desselben eine einfache bis doppelte Reihe c. 4 mal grösserer Facetten. Ursache dieser Bildungsabweichung unbekannt. Vielleicht sind daselbst einzelne secundäre Kurztriebe verkümmert und haben sich dann die übrigen um so stärker ausgebildet, oder die primären Kurztriebe brachten überhaupt keine secundären hervor, sondern erweiterten sich am Ende selbst zu Rindenfacetten, indem sie zugleich für sich allein so stark in die Länge wuchsen, als es sonst die primären und secundären zusammen thun. Die Facetten normaler Grösse bilden nur am untern Rand des Objectes deutliche Querreihen; sonst ist ihre Anordnung ziemlich unregelmässig, was nicht überraschen kann, da die Zahl der secundären Kurztriebe zwischen 3 und 6 schwankt.

Fig. 15. (80.) a, b. Zwei Sporangien mit noch ungetheiltem Inhalt. c, d. Zwei ältere mit Sporen erfüllt.

Fig. 16. (300.) Isolirte Spore mit dicker, zierlich facettirter Membran.

Fig. 17. (250.) Stärkekörner aus dem Innern einer Spore.

Fig. 18. (40). Basis einer frei präparirten Stammzelle mit den Hauptzweigen der Rhizoïden und fast vom Grund an beginnenden Narbenwirteln. Auf eine lange Strecke bilden die Astnarben zugleich steile rechtsläufige Spiralen. Die Membran der Stammzelle ist sehr dick, stellenweise deutlich geschichtet und mit zahlreichen querverlaufenden Falten versehen. Einzelne dieser Falten lassen wieder secundäre Falten erkennen. Von α an aufwärts trug die betreffende Stammzelle ursprünglich Rinde.

Fig. 19. (50.) Längsschnitt durch den Scheitel des Fig. 1 links in natürlicher Grösse abgebildeten Pflänzchens. Das relativ enorm grosse Ende der Stammzelle erscheint in eine grubige Vertiefung der Rinde eingesenkt und wird ausserdem überwölbt von den durch deutliche Membranen (Mantelkappen) geschiedenen Haargewölben der jüngsten Astwirtel. Primäre Kurztriebe mehr weniger schlank keulenförmig; secundäre Kurztriebe der 4 innersten Wirtel ebenfalls keulenförmig, die der folgenden Wirtel ausgeprägt urnenförmig. Die papillen- oder kegelförmige Vorragung je ein spärlich verzweigtes Haar stützend. In Betreff der Punkte im 3ten und 4ten Haargewölbe von aussen vergleiche

Erläuterung von Fig. 1, Taf. II. Gesammtzahl der Glieder eines Wirtels circa 30—40. Die Papillen auf der Aussenfläche der Rindenzellen wachsen sich später völlig aus.

Fig. 20 a, b. (167.) Zwei primäre Kurztriebe aus dem obersten Wirtel des vorigen Präparates. a mit vier, b mit sechs secundären Kurztrieben, deren jeder oben bereits eine einzellige Haaranlage abgegliedert hat.

Fig. 21 a, b. (167.) Aehnliche Darstellung aus der Mitte des dritt obersten Wirtels der Fig. 19. Beide primären Kurztriebe tragen je 4 secundäre, aber in etwas verschiedener Stellung. Bei a liegen 2 hinten, bei b einer. (Gezeichnet wurden nur die vordern.) Die secundären Kurztriebe tragen schon grössere Haare. Man sieht aber nur die 2 ersten Generationen von Haarzellen, weil die betreffenden Haare vom Schnitt getroffen wurden.

Fig. 22. (200.) Längsdurchschnitt durch die Einfügungsstelle eines primären Kurztriebes, einen Porus zeigend. Aehnliche, nur schwächer entwickelte Poren finden sich auch an den Insertionsstellen (resp. Narben) der Haare.

Tafel IV.

Fig. 1. Botryophora Conquerantii mihi. Synon.: Dasycladus Conquerantii Crouan. — Bei J. G. Agardh mit Dasycladus occidentalis Harvey als Botryophora occidentalis. Nach Trockenmaterial aus dem britischen Museum (Sammlung Mazé und Schramm Guadeloupe). — Fig. 2—5. Polyphysa Peniculus R. Br., nach Trockenmaterial aus dem britischen Museum von dem König Georgs Sund in Australien. — Fig. 6—14. Bornetella (Neomeris) capitata (Harvey) J. G. Agardh, nach Trockenmaterial aus dem britischen Museum von den Freundschaftsinseln, leg. Dr. Harvey. No. 85. — Fig. 15—24. Neomeris Kelleri mihi, meist nach Trockenmaterial von Bornet von den Bermuden, Fig. 17, 18 und 24 nach Material von Dr. Hauck aus Puerto Rico.

Fig. 1. (80.) Stück eines Kurztriebes von Botryoph. Conquer., mit 2 seitlich eingefügten Sporangien. In demjenigen links zahlreiche, eine einfache Hohlkugelschicht darstellende Sporen. Letztere, von aussen gesehen, polyëdrisch, im optischen Durchschnitt radial verlängert. Membran des unvollständig abgebildeten Sporangiums rechter Hand in Folge Einwirkung von Kali stark gequollen und geschichtet.

Fig. 2. (40.) Längsschnitt durch das Ende einer Stammzelle von Polyphysa Peniculus, mit der Basis zweier durch den Schnitt halbirter Fruchtäste. Man sieht ausser den beiden engen Oeffnungen, welche von dem Zwischenstück oder Verbindungsgelenk der Fruchtäste einerseits in die Stammzelle, anderseits in einen Fruchtast führen, sehr deutlich die an der Bildung des untern Kragens betheiligten Doppelwülste der untern Gelenkseite (besonders rechts), sowie die einfachen aber grossen Buckel auf der obern Seite der Gelenke. Von den letzten trägt derjenige rechter Hand ein kurzes zapfenförmiges Haar, derjenige links die Basis eines solchen. An dem dritten, nach hinten gekehrten Fruchtastgelenk ist ausser dem Rudiment eines abgerissenen Haares noch eine

Haarnarbe zu erkennen. Der zugehörige Fruchtast wurde, nebst 4 andern, die an dieser Stammzellhälfte standen (im Ganzen waren 10 vorhanden), der Deutlichkeit halber weggelassen.

Fig. 3. (40.) Mitte eines Fruchtastdöldchens von oben, jedoch nur zur Hälfte dargestellt. 6 von den im Ganzen 11 Fruchtästen sind weggelassen worden. Die scheitelwärts vorragenden Buckel der Verbindungsgelenke der Fruchtäste zeigen 2—3 Narben abgefallener Haare.

Fig. 4 und 5. (167.) Fragmente von Verbindungsgelenken mit 1 respective 2 zapfenförmigen Haaren. Am Scheitel letzterer keine Spur secundärer Haare oder auch nur von Narben solcher. Membran der Haare und besonders der Tragwülste sehr dick, bei letztern zugleich deutlich geschichtet.

Fig. 6. (11). Ein an sich vollständiges Individuum von Bornetella capitata, mit nach oben grösser werdenden Rindenfacetten, damit man den anatomischen Bau auf einen Blick übersehen könne, so dargestellt, als ob die Rinde halbseitig gefehlt hätte. Die Stammzelle des ein gestieltes Köpfchen darstellenden Pflänzchens ist zur Hälfte frei, zur Hälfte vollständig in das Köpfchen eingesenkt. Jene Hälfte, der Stiel des Pflänzchens verjüngt sich nach unten, um an der Basis stärkemehlreiche Rhizoïden hervorzubringen, die obere Hälfte der Stammzelle dagegen ist cylindrisch und trägt 14 successive, 10- bis höchstens 14gliedrige Astwirtel; doch wurde der Deutlichkeit halber von jedem Wirtel nur ein Ast ausgeführt und von den übrigen jeweilen bloss die Insertionsstelle auf der Vorderseite der Stammzelle angedeutet. Man sieht leicht, dass sowohl die Höhe der successiven Internodien, als namentlich auch die Länge der primären Wirtelstrahlen von unten nach oben zunimmt. Letztere erzeugen an ihrem Ende 3—4, selbst 5—6, wie es schien ausnahmsweise noch mehr zu dicht zusammenschliessenden Rindenzellen sich erweiternde secundäre Kurztriebe, seitlich aber zahlreiche, bis 35, ovale, birn- oder eiförmige Sporangien. Aber auch der nackte Stiel muss früher seitliche Auszweigungen irgend welcher Art getragen haben, denn man erkennt an dessen oberm Ende deutlich 10—12 successive Narbenwirtel. Näheres vide Text.

Fig. 7. (80.) Ende der Stammzelle des in Fig. 6 abgebildeten Pflänzchens, stärker vergrössert, mit den Einfügungsstellen der Aeste der 4 obersten Wirtel. Der eigentliche Scheitel wohl in Folge der vorausgegangenen Austrocknung eingestülpt. In Fig. 6 wurde letzterer so dargestellt, wie er bei der frischen Pflanze ausgesehen haben muss (ausgestülpt).

Fig. 8. (40.) Einige primäre Kurztriebe des in Fig. 6 abgebildeten Pflänzchens und zwar aus Wirtel 10—12 von oben, mit je 3—4 secundären Kurztrieben, respective Narben solcher.

Fig. 9. (40.) Ein primärer Kurztrieb aus dem 8 obersten Wirtel desselben Pflänzchens, mit 13 Sporangiumanlagen. Seine Länge betrug 815 μ.

Fig. 10. (40.) Ein 2 mm langer in Folge vorausgegangener Austrocknung ganz platt gedrückter, somit nur scheinbar breitkeulenförmiger primärer Kurztrieb, mit den Basaltheilen resp. Narben von 6 secundären Kurztrieben am Ende und zahlreichen seitlich eingefügten ungetheilten Sporangien, aus einem der obersten Wirtel des nämlichen Pflänzchens.

Fig. 11. (c. 200.) Rand eines primären Kurztriebes mit 2 jungen Sporangien, um zu zeigen, dass letztere mit dem Tragast in ununterbrochener Communication stehen.

Fig. 12. (50.) Kleines Stück der Facettenrinde von innen gesehen. Es schienen nicht weniger als 9 Facetten von dem kreisförmigen Ende ein und desselben primären Kurztriebes auszugehen. Doch ist es nicht unmöglich, dass einzelne Facettenstiele durch zufällige Falten der Rindenzellmembranen vorgetäuscht wurden. Die Zeichnung stammt aus der ersten Zeit des Beginnes meiner diesbezüglichen Untersuchungen.

Fig. 13. (11.) Ein anderes an Basis und Spitze verletztes, dennoch 9 mm hohes Exemplar (B), mit nach oben kleiner werdenden Rindenfacetten.

Fig. 14. (40.) Fragment der frei präparirten Stammzelle eines 3ten, schlecht erhaltenen Exemplares (A). Die 5 Wirtel besonders schön ausgebildeter Astnarben am obern Ende des Präparates befanden sich ursprünglich innerhalb der blasig aufgetriebenen Rindenschicht und trugen die primären Kurztriebe der untersten Wirtel des Köpfchens. Die an der Stammzelle ausserdem noch sichtbaren Narbenwirtel (c. 14) gehören somit dem nackten Theil derselben, d. h. dem Stiel des Pflänzchens an. Zu unterst waren keine deutlichen Narben zu sehen, sondern bloss zahlreiche Querfalten. In der Höhe von α, d. h. also unmittelbar unter der Einfügungsstelle des Köpfchens erschien die Membran der Stammzelle eine Strecke weit der Länge nach gespalten, jedoch nur linker Hand. Ob daselbst eine Art Durchwachsung, wie sie für Acetabularia constatirt ist, stattgefunden hat?

Fig. 15. (40.) Verkalkter Sporangiumring von Neomeris Kelleri, mit wulstförmigen Vorragungen an den Stellen, wo weiter innen Sporangien liegen.

Fig. 16. (40.) Dasselbe Präparat wie in Fig. 15, von der andern Seite, wo die Sporangien bergenden Stellen abgeflacht sind.

Fig. 17. (40.) Bruchstück eines Sporangiumringes von der Seite gesehen, mit wulstiger Oberfläche, innen zitzenförmige Vorsprünge, respective Sporangiumstiele zeigend, aussen von der continuirlichen subcorticalen Kalkschicht bedeckt.

Fig. 18. (40.) Aehnliches Präparat. Zwischen einzelnen Sporangien erkennt man die am Ende blasig angeschwollenen secundären Kurztriebe und innen primäre Kurztriebe.

Fig. 19. (40.) Bruchstück zweier successiver verkalkter Sporangiumringe von innen betrachtet, mit den zitzenförmigen Eintrittsstellen der Sporangiumstiele.

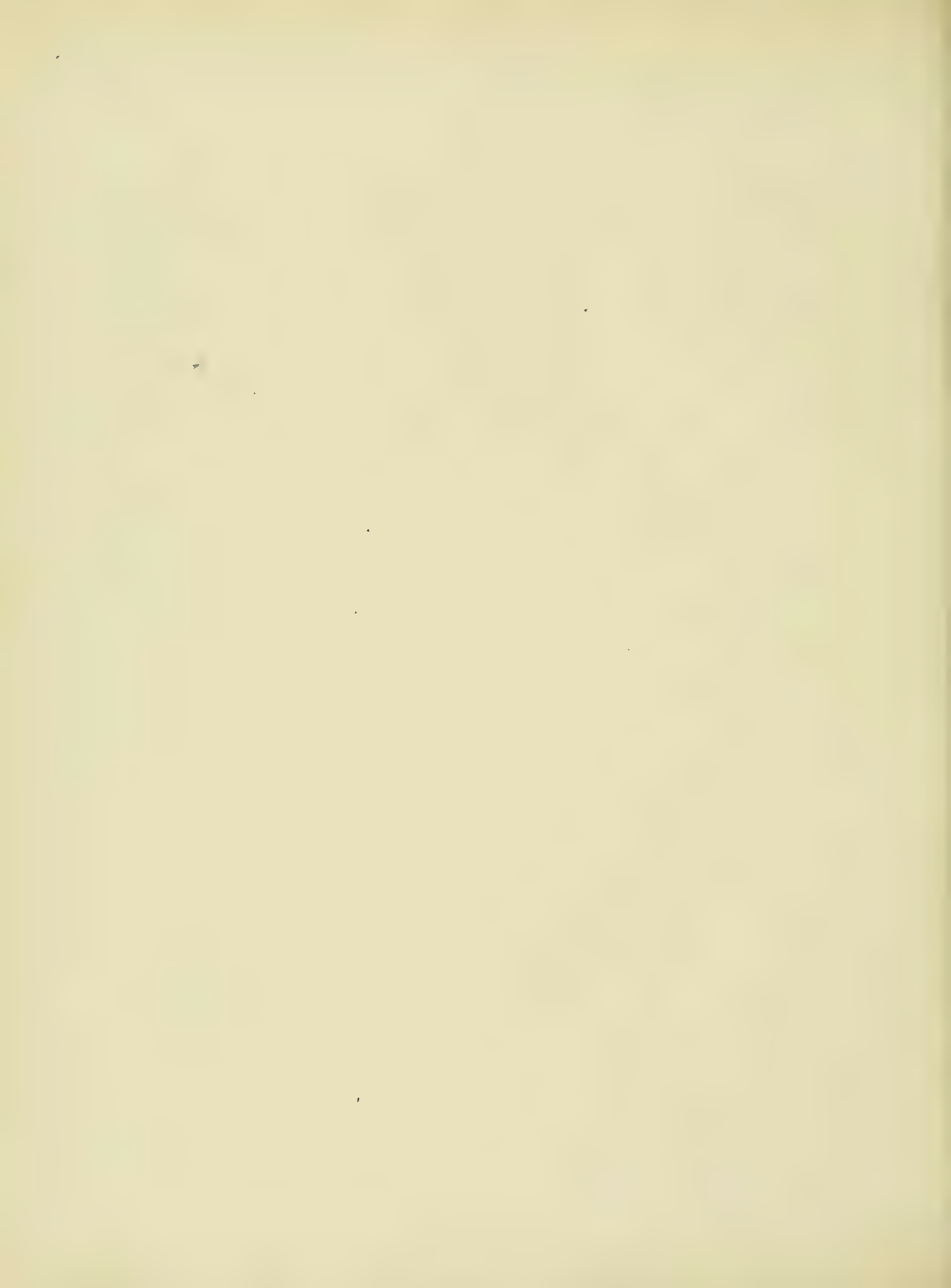
Fig. 20. (40.) Stück der äussern Oberfläche eines Pflänzchens, wie sie sich präsentirt, wenn die Membranen der Rindenzellen abgefallen sind, also die continuirliche subcorticale Kalkschicht bloss liegt. Letztere ist ebenfalls facettirt und die einzelnen Facetten erscheinen concav, in der Mitte mit einem Loch (Durchtrittstelle der Rindenstiele) ver-

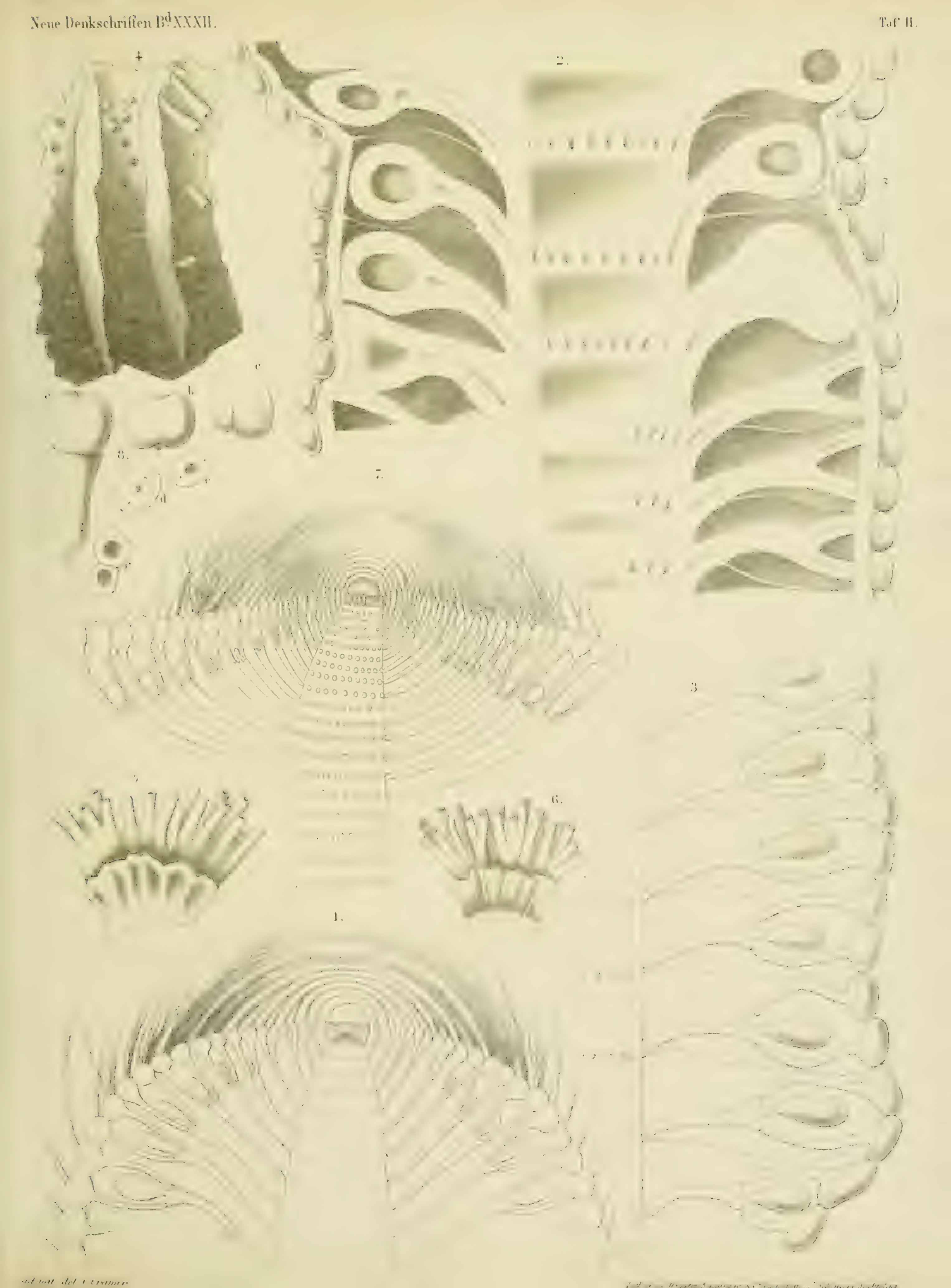
sehen. In Fällen, wo die Rindenzellen sich nicht abgelöst haben, erkennt man obige Oeffnungen nicht oder nur undeutlich, und die Facetten stellen mehr weniger convexe Vorragungen dar, wenn die Membranen der Rindenzellen beim Eintrocknen nicht eingedrückt wurden; ansonst sind sie ebenfalls schwach vertieft.

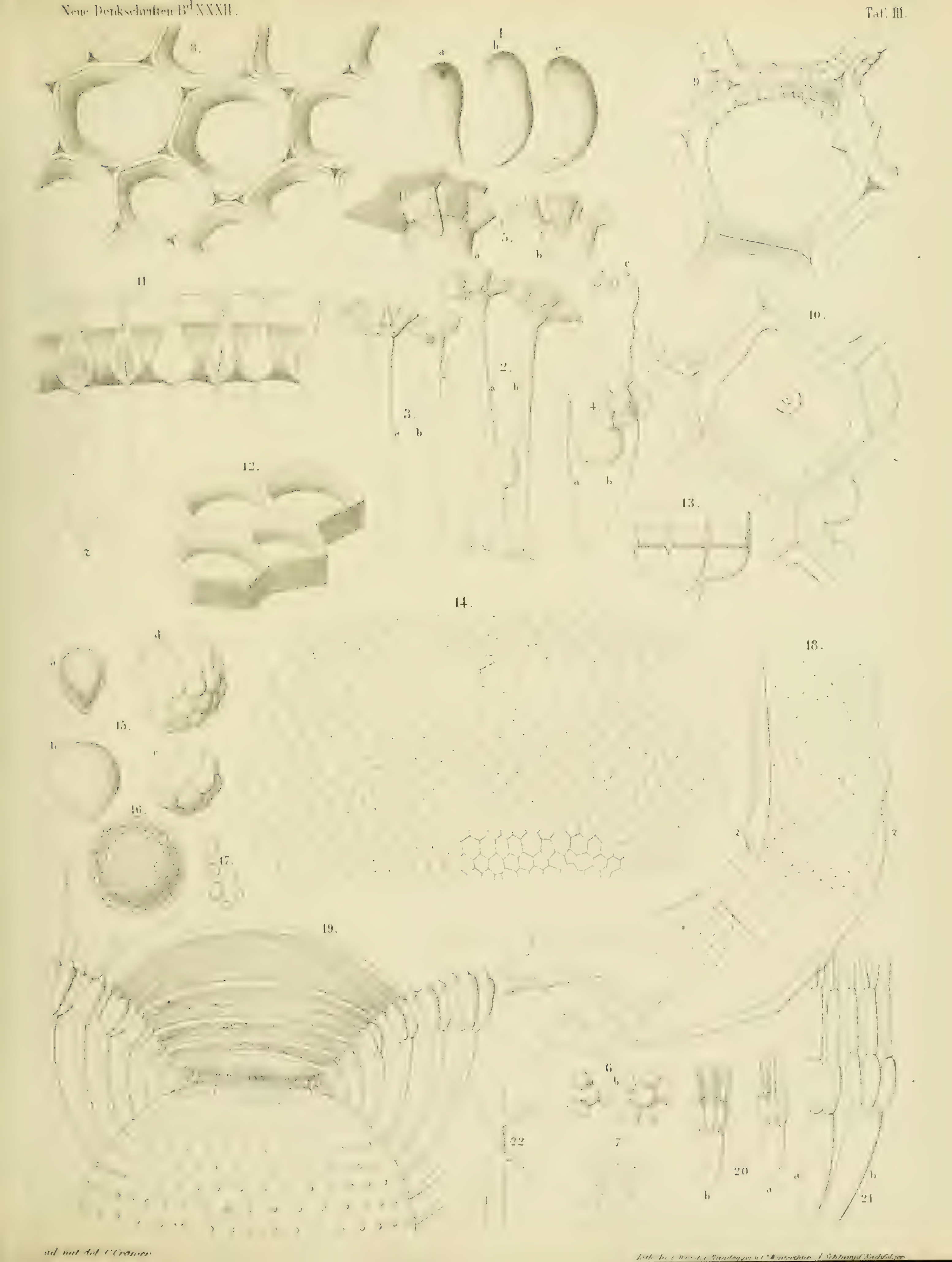
Fig. 21—23. (40). Von der Facettenrinde, sowie der continuirlichen subcorticalen Kalkschicht entblösste Sporangiumringe von aussen betrachtet. Fig. 21. Kalkringe beiderseits unter sich frei, tiefgelappt. Die Stiele der Rindenfacetten in den Furchen eingeklemmt (entspricht Fig. 19.) — Fig. 22 Kalkringe unter sich frei, oberseits, theilweise auch unten, gelappt, meist aber unten abgeflacht (vergl. Fig. 15 und 16). Facettenstiele zum Theil ganz vom Kalkgerüst umhüllt. — Fig. 23. Drei vollständig miteinander zuzusammengeschmolzene Sporangiumringe.

Fig. 24 a, b. (circa 100.) Ein aus stark verkalkten und seitlich mit einander verschmolzenen primären Kurztrieben bestehendes „Kragen"-Fragment, in a von oben, in b von der Seite gesehen.

ad nat. del. C. Cramer



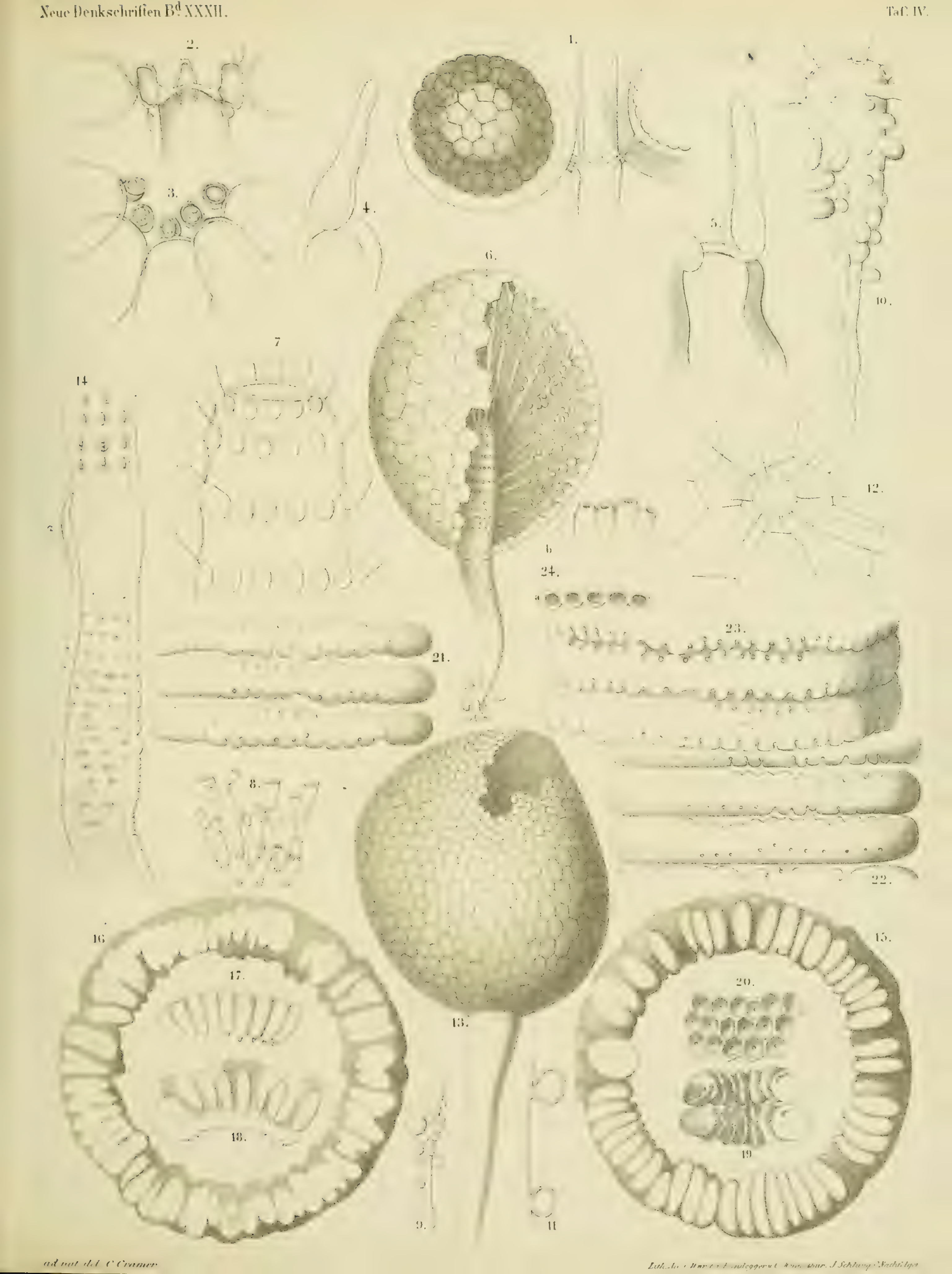

2.
3
4
5
6.
7.
8.
1.



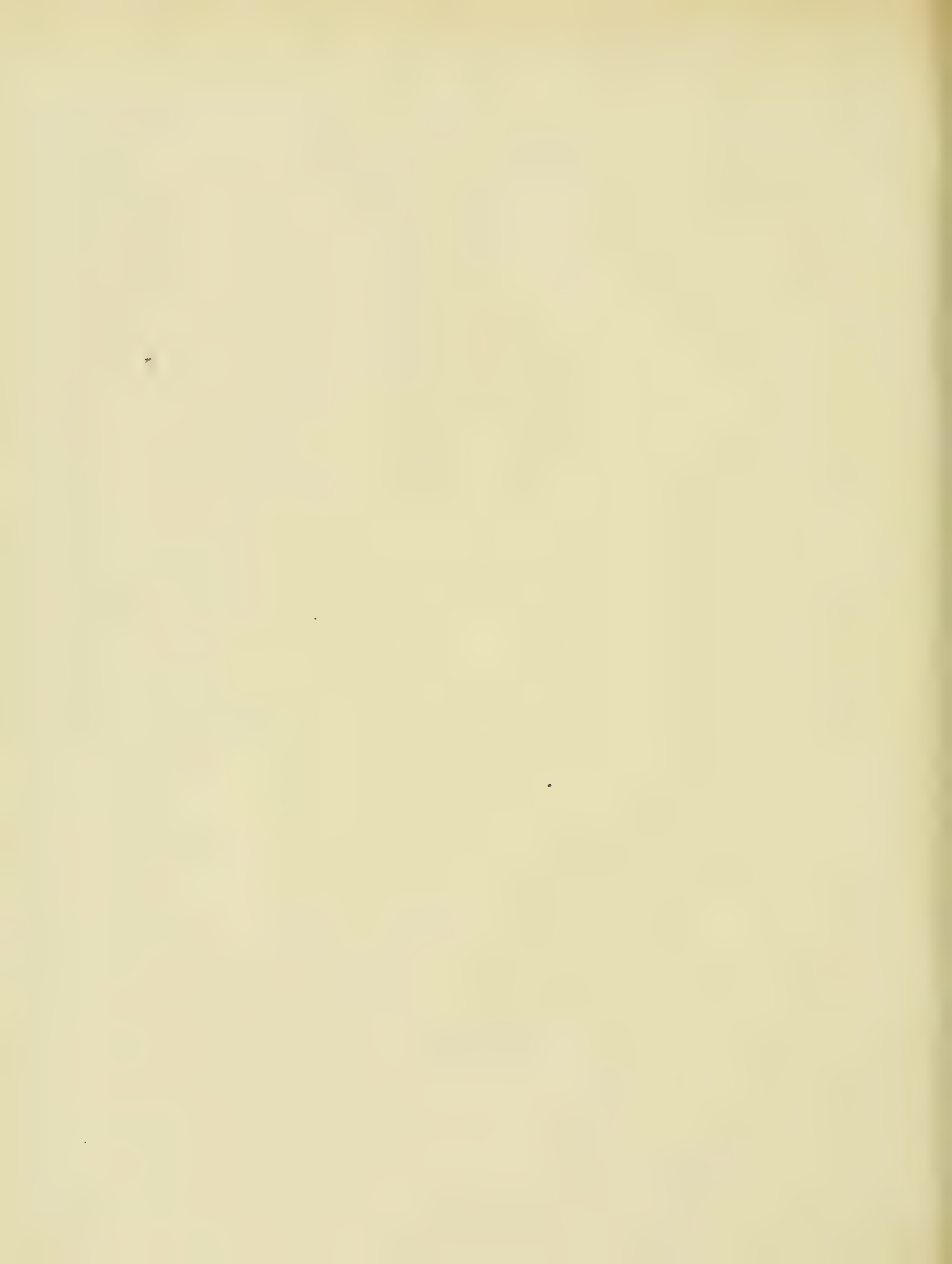
ad nat. del. C. Cramer

Lith. Anst. v. Wurster, Randegger u. C° Winterthur. J. Schlumpf Nachfolger





ad nat. del. C. Cramer



Die

Niederschlags-Verhältnisse

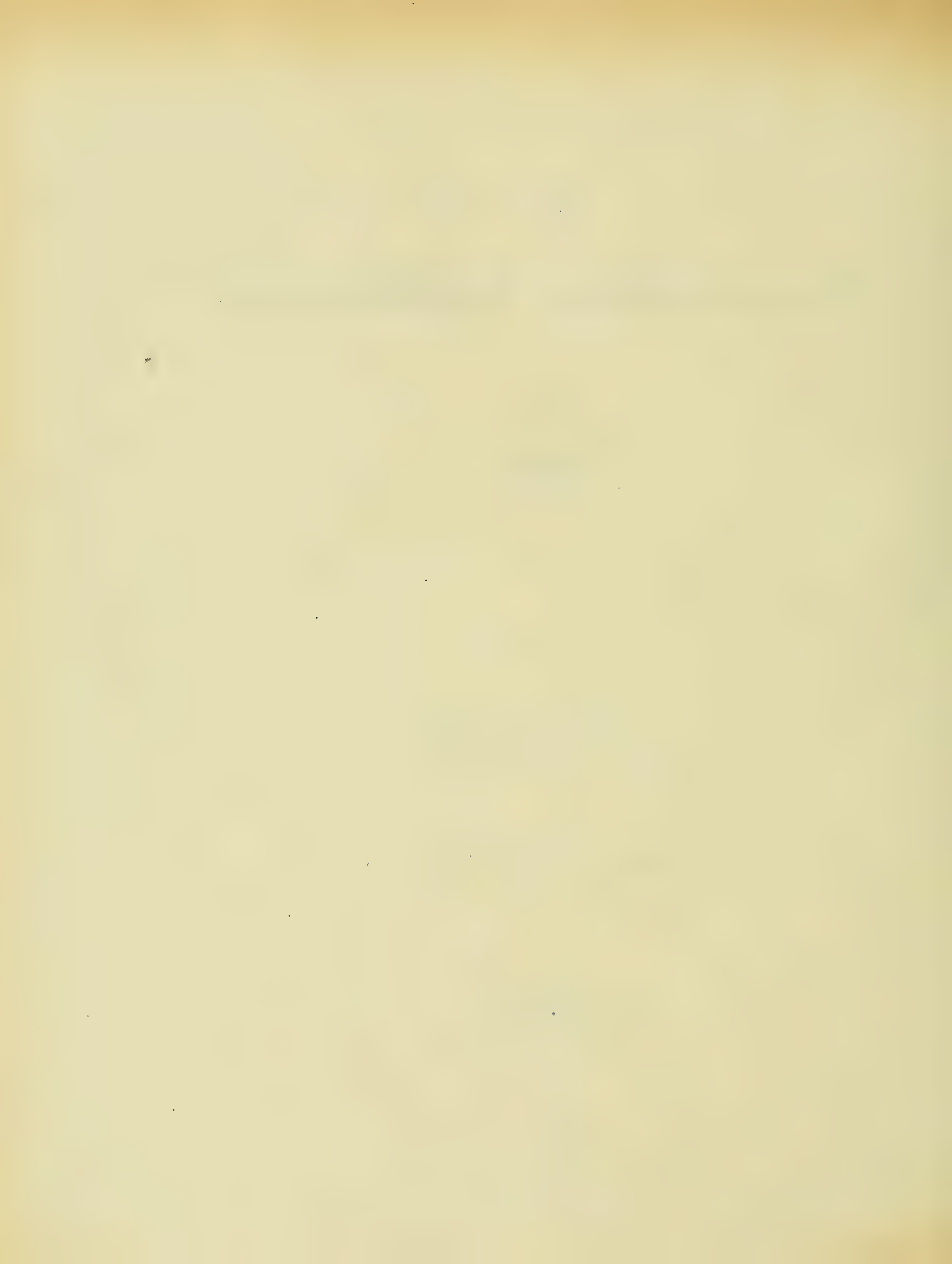
von

Basel.

Von

Dr. Albert Riggenbach
Professor an der Universität Basel.

Zürich,
Druck von Zürcher & Furrer
1891.



Inhalt.

			Textseite	Hiezu Tabellen No.	Seite
Cap.	1.	Das Beobachtungsmaterial	1		
»	2.	Die Niederschlagsmenge	3	1 2 3 I	[1]
»	3.	Die Niederschlagshäufigkeit	6	3—14 II	[3]
»	4.	Die Intensität des Niederschlags	8	15—22	[13]
»	5.	Die Schnee-Menge	10	23	[21]
»	6.	Die Häufigkeit des Schneefalls	10	24—32	[22]
»	7.	Die Schneedecke	11	33—37	[31]
»	8.	Abhängigkeit der Witterung aufeinanderfolgender Monate	12		
»	9.	Nebel, Reif und gefrorne Niederschläge . . .	16	38—48	[36]
»	10.	Electrische Erscheinungen:			
		A. Jährlicher Gang der Gewitterhäufigkeit . .	17	49—57	[46]
		B. Täglicher Gang der Gewitterhäufigkeit . .	19	58—62	[55]
		C. Nordlicht	21	63	[59]
»	11.	Die Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels:			
		A. Material und Methode der Verarbeitung . .	21		
		B. Die Häufigkeit der Perioden verschiedener Länge	23	64—69	[60]
		C. Die Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels .	24	70—73	[66]
		D. Die theoretische Wahrscheinlichkeit der Perioden des Wetterwechsels, der Index der Erhaltungstendenz	25	65, 67, 74	
		E. Der jährliche Gang der mittlern Periodenlänge und der Wetterveränderlichkeit. Die mittlere Abweichung der Periodenlänge	27	74	[70]
		F. Der jährliche Gang der mittlern Abweichung .	30	74	[70]
»	12.	Die Abweichungen der Monatssummen der Niederschlagsmenge	31		

Verzeichnis der Tabellen.

I. Niederschlag im Allgemeinen.

Seite

Tab. 1. Monatssummen des Niederschlags. Botanischer Garten und Bernoullianum . [1]
» 2. Monatssummen des Niederschlags reducirt . . . . [2]
» 3. Niederschläge der Jahreszeiten. Niederschlagshöhe und Zahl der Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag . . . . [3]
4. Zahl der Tage mit Niederschlag 1755—1804 . . . . . . [4]
5. Zahl der Tage mit Niederschlag 1826—1874 . . . . . . [5]
6. Zahl der Tage mit messbarem Niederschlag 1875—1888 . . . [6]
» 7. Zahl der Tage mit Niederschlag, unmessbare inbegriffen 1875—1888 . [6]
» 8. Zahl der Tage mit Niederschlag. Lustren-Summen . . . . . [7]
9. Zahl der Tage mit Niederschlag. Mittel und Extreme . . . . [8]
» 10. Jährlicher Gang der Niederschlagshäufigkeit in Halb-Monaten . . . [9]
11. Jährlicher Gang der Niederschlagshäufigkeit in Pentaden . . . . [10]
12. 13. Zahl der Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag. Botanischer Garten, Bernoullianum . . . . [11]
» 14. Zahl der Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag. Normalwerthe . . [12]
» 15. Grösste tägliche Niederschlagsmenge . . . . [13]
» 16. Monatssummen der Niederschläge von mindestens 10 mm . . . . [14]
» 17. Monatssummen der Niederschläge von mindestens 20 mm . . . . [15]
» 18. Zahl der Tage mit mindestens 10 mm Niederschlag . . . . [16]
» 19. Zahl der Tage mit mindestens 20 mm Niederschlag . . . . [17]
» 20. Niederschlagshäufigkeit und Niederschlagsmenge gesondert nach der Niederschlagsintensität. Botanischer Garten . . . . [18]
21. Idem. Bernoullianum . . . . [19]
22. Niederschlagshäufigkeit für verschiedene Intensitäten 1875—1888 . . [20]

II. Schneefall.

Tab. 23. Monatssummen der Schneemengen . . . . [21]
» 24. Zahl der Tage mit Schnee 1755—1804 . . . . [22]
25. Zahl der Tage mit Schnee 1826—1874 . . . . [23]
» 26. Zahl der Tage mit Schnee 1874—1888 . . . . [24]
» 27. Zahl der Tage mit Schnee. Lustren-Summen . . . . . . [25]
» 28. Jährlicher Gang der Häufigkeit des Schneefalls in Halb-Monaten . . [26]
» 29. Idem in Pentaden . . . . [27]

Seite

Tab. 30. 31. Datum des ersten und letzten Schnees . . . . . [28—29]
» 32. Idem Lustren-Mittel . . . . [30]

III. Schneedecke.

Tab. 33. Zahl der Tage mit Schneedecke . . . . [31]
» 34. Datum der ersten und letzten Schneedecke . . . . [32]
» 35. Zahl der Tage mit Schneefall und Schneedecke in Halb-Monaten und Pentaden 1853—1888 . . . . [33]
» 36. Datum aller Tage mit Schneedecke 1853—1888 . . . . . . [34]
» 37. Dauer der einzelnen Schneedecken in Tagen . . . . [35]

IV. Nebel, Reif, Riesel, Hagel, gefrorner Regen.

Tab. 38. Zahl der Tage mit Nebel 1827—1874 . . . . [36]
» 39. Zahl der Tage mit Nebel 1875—1888 . . . . [37]
» 40. Zahl der Tage mit Nebel. Lustren-Summen . . . . [37]
» 41. Zahl der Tage mit Reif . . . . [38]
» 42. Datum des ersten und letzten Reif . . . . [39]
» 43. Zahl der Tage mit Riesel . . . . [40]
» 44. Zahl der Tage mit Riesel und Hagel. Lustren-Summen . . . . [41]
» 45. Zahl der Tage mit Hagel . . . . [42]
» 46. Zahl der Tage mit gefrornem Regen . . . . [43]
» 47. Jährlicher Gang der Häufigkeit von Riesel, Hagel, gefrornem Regen und Schnee, in Halb-Monaten . . . . [44]
» 48. Idem in Pentaden . . . . [45]

V. Gewitter.

Tab. 49. Zahl der Tage mit Donner 1755—1803 . . . . [46]
» 50. Zahl der Tage mit Donner 1826—1888 . . . . [47]
» 51. Zahl der Tage mit Donner. Lustren-Summen . . . . . . [48]
» 52. Jährlicher Gang der Gewitterhäufigkeit in Halb-Monaten . . . . [49]
» 53. Idem in Pentaden. Pentaden-Mittel der Temperatur . . . . [50]
» 54. Zahl der Tage mit Donner in Pentaden 1755—1803. Summen der Jahrzehnte . . . . [51]
» 55. Idem 1826—1888 . . . . [52]
» 56. Anzahl der zweiten und folgenden Gewitter an Gewittertagen . . . [53]
» 57. Anzahl der auf jedes Datum des Jahres fallenden Gewitter 1826—1888 [54]

Seite

Tab. 58. Verteilung der Gewitter über die Tagesstunden 1826—1863 . . . [55]
» 59. Idem 1864—1888 . . . . [56]
» 60. Tägliche Periode der Gewitter 1826—1888 , ... [57]
» 61. Annahme über die Verteilung der nur der Tageszeit nach bekannten Gewitter [58]
» 62. Tägliche Periode der Gewitter 1826—1888 vervollständigt . . . [58]
» 63. Zahl der Tage mit Nordlicht . . . . [59]

VI. Wetterwechsel.

Tab. 64. 65. Anzahl der Trockenperioden 1755—1803, 1827—1888 . . [60—61]
» 66. 67. Anzahl der Niederschlagsperioden 1755—1803, 1827—1888 . [62—63]
» 68. Verteilung der Trocken- und Niederschlagstage über die verschiedenen Perioden [64]
» 69. Idem in ‰ der Gesammtzahl der Tage jeder Art . . . . . . [65]
» 70. 71. Wahrscheinlichkeit der Trocken- und Niederschlagsperioden verschiedener Länge . . . . [66]
» 72. Wahrscheinlichkeit eines Wetterwechsels . . . . [68]
» 73. Wahrscheinlichkeit der Andauer der Witterung . . . . . . [69]
» 74. Index der Erhaltungstendenz. Mittlere Abweichung und Indices der Abweichungen . . . . [70]

VII. Zusammenfassungen.

I. Normalwerte der Niederschlagsmenge . . . . [71]
II. Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit des Niederschlags . . . . [72]
III. Nebel, gefrorne Niederschläge, Gewitter . . . . [73]
IV. Beginn und Ende der winterlichen Erscheinungen . . . . [74]

Nachtrag. Niederschlagsverhältnisse der Jahre 1889 und 1890 . . . . [75]

Tafeln.

Tafel 1, zu Text p. 7. Graphische Darstellung der Tabellen 10 und 11.
Tafel 2. Fig. 1, zu Text p. 7. Graphische Darstellung des jährlichen Verlaufs der Regenwahrscheinlichkeit. Tab. 9. Tab. 14, und der aus den 25jährigen Mitteln der Tab. 18 und 19 abgeleiteten Regenwahrscheinlichkeiten (vgl. auch Tab. II).
Fig. 2, zu Text p. 17. Schneefall: Mittel der Tab. 27.
Schneedecke: Mittel der Tab. 33.
Nebel: 48jährige Mittel; Trübung: 14jährige Mittel der Tab. 40.
Reif: 14jährige Mittel der Tab. 41.

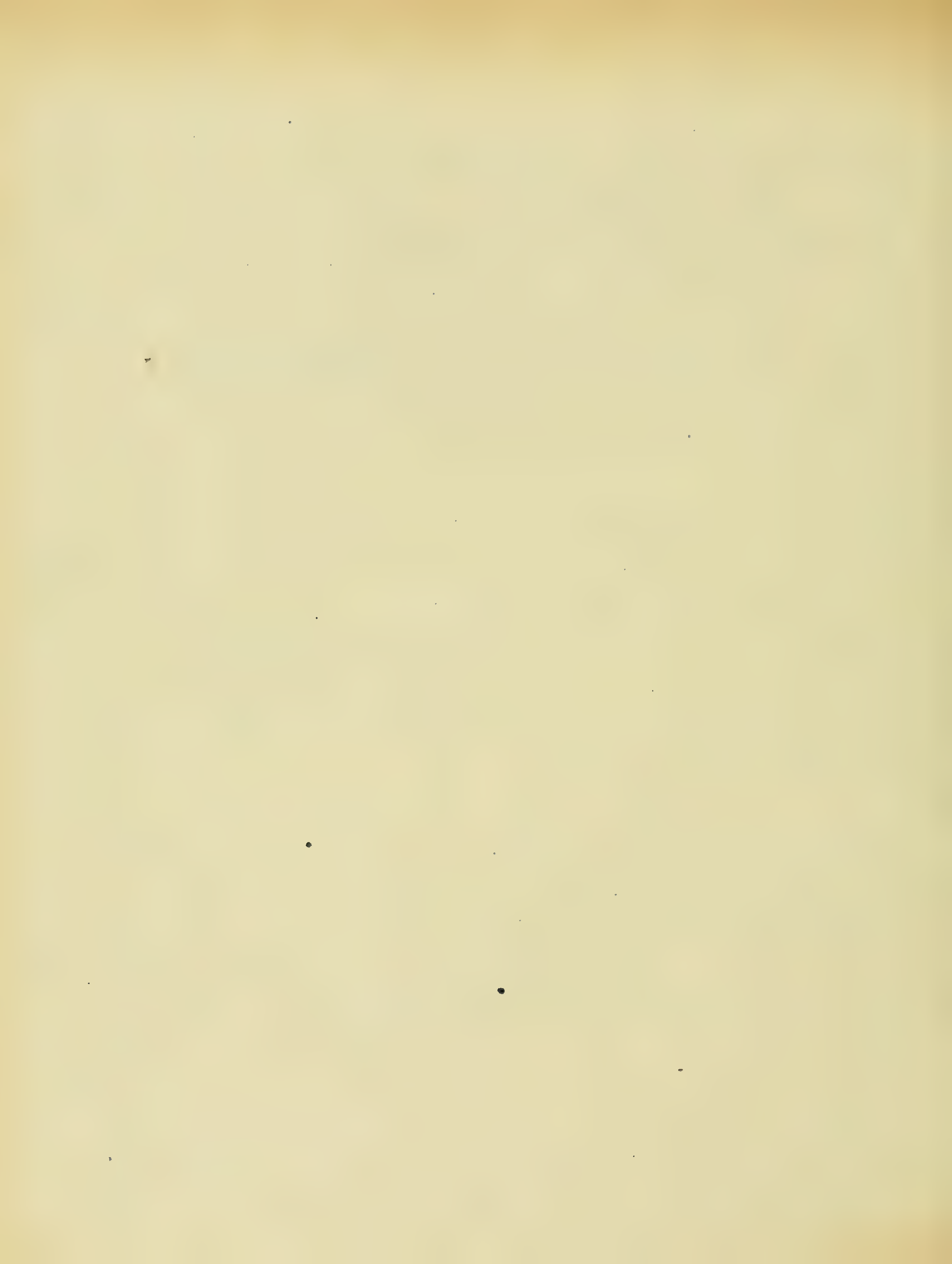
Fig. 3, zu Text p. 17 und 19. Gewitter: 112jährige Mittel der Tab. 51.
Riesel: 63jährige Mittel der Tab. 44.
Hagel: 63jährige Mittel der Tab. 44.

Fig. 4, zu Text p. 12. Schneefall und Schneedecke nach Tab. 35.

Fig. 5, zu Text p. 20. Täglicher Gang der Gewitterhäufigkeit nach Tab. 62.

Fig. 6, zu Text p. 6. Monatssummen: Mittel der Tab. 2.
Max. und Minimum nach Tab. 2.
Die Grenzen der mittlern Abweichung wurden aus den Mitteln durch Hinzufügung der pos. resp. neg. mittlern Abweichungen der Tab. 2 erhalten.
Die Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers durch Hinzufügung der wahrscheinlichen Fehler aus Tab. 1 zu den Mitteln von Tab. 2. Schneehöhe: Mittel der Tab. 23.





Die Niederschlags-Verhältnisse von Basel.

I. Das Beobachtungs-Material.

Drei Männern hauptsächlich verdankt man die Sammlung des Beobachtungs-Materials, das für eine Darstellung der Niederschlags-Verhältnisse von Basel verwertbar ist: J. J. d'Annone, Ratsherrn Peter Merian und Adolf Huber-Schneider.

d'Annone's Beobachtungen erstrecken sich vom Januar 1755 bis Juni 1804 und enthalten ausser Aufzeichnungen des Barometerstandes und der Temperatur sehr sorgfältige Notirungen der Tage mit Regen, Schneefall und Gewitter. Abgesehen von einer aus gleichzeitigen Beobachtungen in Bern unschwer auszufüllenden Lücke vom 8. bis 11. November 1784 laufen die Niederschlagsbeobachtungen durch den ganzen genannten Zeitraum ununterbrochen fort. Auch Riesel und Hagel und anderes mehr kamen zur Aufzeichnung, jedoch da die mittlere jährliche Zahl dieser Erscheinungen stark hinter den Mittelwerten der spätern Perioden zurückbleibt, so wurde von einer Bearbeitung der bezüglichen d'Annone'schen Aufzeichnungen abgesehen. Aehnlich verhält es sich mit den Gewittertagen, auch ihre mittlere jährliche Zahl 10,8 bleibt erheblich hinter jener der spätern Reihe 16,6 zurück. Nimmt man jedoch die Tage, an denen nur Donner notirt wurde, hinzu, so liefern sämmtliche Reihen gut übereinstimmende Mittelwerte. Die Erklärung liegt auf der Hand: mit dem gewaltigen Anwachsen der Stadt erweiterten sich unwillkürlich die Grenzen, jenseits welcher man das Gewitter als ein in der Ferne vorüberziehendes beurteilte.

Mit d'Annone's Tode erlitten die regelmässigen Witterungsaufzeichnungen eine Unterbrechung und wurden erst wieder aufgenommen, als P. Merian am 1. April 1826 seine meteorologische Station eröffnete. Durch verschiedene Controlbeobachter unterstützt, gewann P. Merian eine bis Ende 1874 reichende lückenlose Reihe von Aufzeichnungen. Mit dem Jahre 1875 ging diese Station, die seit Anfang 1864 dem Netze der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft eingegliedert war, in das neu errichtete Institut für Physik, Chemie, Meteorologie und Astronomie im Bernoullianum über, wo sie sich unter der Direction des Vorstehers der physicalischen Abteilung Hrn. Prof. Hagenbach-Bischoff bis zur Stunde befindet.

Die Aufzeichnungen umfassen neben den Luftdruck-, Temperatur-, Feuchtigkeits- und Wind-Beobachtungen für den Zeitraum 1826—1863 wesentlich nur die Zahl der

Tage mit Niederschlägen verschiedener Art, 1835 wurde ein erster Versuch, die Niederschlagsmenge zu messen, unternommen und mit wohl geprüftem Instrumente 12 Jahre hindurch fortgesetzt; allein die Ergebnisse sind, wie P. Merian selbst dem Verfasser mitgeteilt hatte, wertlos, da der im alten botanischen Garten aufgestellte Regenmesser ebensosehr dem Spiel der Knaben, als dem des Wetters ausgesetzt war. Leider ist dieser Umstand nicht ebenso bekannt geworden, wie die Messungsresultate selbst, sodass letztere in der Bearbeitung der Niederschlagsverhältnisse der Schweiz*), neben den spätern brauchbaren Messungen mit zur Ableitung der Mittelwerte Verwendung fanden.

Für unsere Zwecke verwertbare Messungen begannen erst mit dem December 1863, als auf Anregen P. Merian's Herr Universitätsgärtner W. Krieger im botanischen Garten an der St. Jakobstrasse solche Beobachtungen unternahm und diese bis Ende Juni 1888 durchführte; gegenwärtig werden dieselben von seinem Amtsnachfolger Herrn Urech fortgesetzt. Leider enthält auch diese Reihe eine beträchtliche Lücke; es stellte sich heraus, dass wegen eines zu spät entdeckten Defectes am Ombrometer die Zahlen für 1875 bis 1881 cassirt werden müssen. Eine Unterbrechung erleiden die Basler Niederschlagsmessungen gleichwohl nicht, indem Mitte Juli 1874 eine parallele Reihe an der Station im Bernoullianum ihren Anfang nahm, die in unveränderter Weise bis Ende 1888 weitergeführt wurde. Für die letzten Jahre ist überdies noch reichliches Controlmaterial vorhanden in den Beobachtungen der unmittelbar vor der Stadt gelegenen Stationen des im Mai 1882 von der Regierung des Cantons Baselland errichteten Netzes in Binningen und der Neuen Welt. Anfang Juni 1883 wurde im Bernoullianum ein zweiter Regenmesser aufgestellt. Anfang 1887 trat auf baselstädtischem Gebiet in der neuen Irren-Anstalt eine Station ins Leben, mit März 1888 eine im benachbarten Riehen, mit dem Mai desselben Jahres eine in der Wohnung des Verfassers. Die Ergebnisse der letztgenannten Stationen sind in der vorliegenden Arbeit nicht weiter als zur Controle der beiden Hauptreihen benützt worden, wir behalten uns für eine andere Gelegenheit deren völlige Ausnützung vor.

Eine wichtige Ergänzung erfahren die bisher aufgeführten Beobachtungsregister durch die Aufzeichnungen von Ad. Huber-Schneider**), der von Anfang 1854 bis Februar 1886, was die Niederschläge betrifft, so ziemlich dem Peter Merian'schen Pro-

---

*) Annalen der schweizerischen meteorologischen Central-Anstalt Jahrg. 1882. Anhang Nr. 3.

**) Gustav Adolf Huber, geb. den 23. März 1828, gest. den 27. Juli 1886, verlebte seine Jugendzeit teils in St. Gallen, teils in Bern, Mülhausen und Thun, wo sein Vater, Rud. Huber-Wirz, als Kunstmaler tätig war. Im Jahre 1847 zogen seine Eltern bleibend nach Basel, Gustav Adolf erlernte hier den Beruf eines Lithographen und übte denselben, 1853 von mehrjähriger Wanderschaft heimgekehrt, fortan in seiner Vaterstadt aus. Durch Kränklichkeit vielfach genötigt ein zurückgezogenes Leben zu führen, suchte er seine Befriedigung in Förderung gemeinnütziger Bestrebungen und wissenschaftlichen Studien. Einer glücklichen Vereinigung von Streben nach tieferer Einsicht und einer all sein Tun auszeichnenden minutiosen Sorgfalt und Pünktlichkeit verdanken seine Aufzeichnungen über Witterung und Temperatur, die er bald nach seiner Rückkehr nach Basel begann und bis wenige Tage vor seinem

gramm entsprechend beobachtete, daneben auch sorgfältige phänologische Notirungen durchführte. Ihm verdanken wir auch die einzigen consequent durchgeführten Notirungen der Tage mit Schneedecke.

2. Die Niederschlagsmenge.

Der Regenmesser, mit welchem die Beobachtungsreihe im botanischen Garten begonnen wurde, hatte eine kreisrunde Auffangöffnung von ca. $^1/_2$ □′ (470 cm^2) und stimmte der Gestalt nach mit dem jetzt noch auf den schweizer Stationen in Gebrauch befindlichen grossen Modell überein. Der zugehörige Messcylinder hatte 56 mm lichten Durchmesser, dem entsprechend nahm eine Schicht von 1 mm Regen im Messglase eine Höhe von 19.1 mm ein. Die Graduirung ging von 0.1 zu 0.1 mm, sie war von Herrn Professor Fr. Burckhardt ausgeführt und ehe das Instrument ausser Dienst gesetzt wurde, nochmals controlirt worden. Mit der Zeit bekam das Instrument in der Nähe der Auffangöffnung wie des Bodens zunächst unbemerkt gebliebene Risse, deretwegen die Beobachtungen der Jahre 1879 bis 1881 jedenfalls unbrauchbar sind. Einer besondern Untersuchung bedarf es, zu entscheiden, wie weit zurück diese Fehlerquellen reichen. Am 16. Mai 1881 wurde ein von Hermann & Pfister in Bern bezogenes neues Instrument von 500 cm^2 Auffangfläche an Stelle des bisherigen gesetzt und ist bis zur Stunde in Gebrauch. Der Standort des Regenmessers wanderte einige Male um ein paar Meter, immer jedoch war das Instrument ca. 1 m über dem Boden an einer freien Stelle des Gartens placirt.

Im Bernoullianum diente ein genau gleiches Instrument zur Regenmessung. Am 17. März 1883 wurde das bisher im Gebrauch stehende durch ein neues gleichartiges ersetzt, letzteres war vom 2. Mai bis 31. October 1882 neben dem frühern aufgestellt gewesen und hatte während dieser Zeit 476.0 mm gesammelt, während der eigentliche Stationsregenmesser in derselben Zeit 477.8 mm ergab. Beide Instrumente sind also völlig gleichwertig. Der Standort des Regenmessers war nicht gerade ein günstiger; er befand sich auf der Brüstung an der Westfront des grossen flachen Daches 1.3 m über der Dachfläche, 2.0 m über einem fast 11 m breiten von der Brüstung gegen West sich erstreckenden Vordache, im ganzen 13 m über dem Niveau der Strasse. In Folge dieser dem Winde ausgesetzten Lage erhielt der Regenmesser im Bernoullianum beträchtlich weniger Niederschlag als der im botanischen Garten. Die Regenmenge der letztern Station darf als normal gelten, da sie mit denen der Nachbarstationen*) gut stimmt, wie folgende Uebersicht zeigt:

Tode lückenlos fortführte, ihren Wert, der sie den besten von fachlich geschulten Beobachtern gleichstellt. Huber's Tagebücher wurden von seiner Witwe der meteorologischen Anstalt im Bernoullianum als Geschenk übergeben, wo sie ein bleibendes Denkmal seines unermüdlichen Eifers bilden.

*) Ueber die gegenseitige Lage dieser Stationen siehe Verhandlungen der Naturf. Ges. zu Basel, Teil VIII p. 563.

Jahressumme des Niederschlags 1887.

Irren-Anstalt	638.4 mm	
Neue Welt	618.8	Dagegen Bernoullianum Terrasse 532.0
Binningen	640.4	oder 83% des Mittels.
Botanischer Garten	657.1	
Mittel	638.7 mm	

Summe des Niederschlags 1888 Mai bis December.

Irren-Anstalt	546.3 mm	
Neue Welt	529.3	Dagegen Bernoullianum Terrasse 480.7
Binningen	544.7	oder 86% des Mittels.
Botanischer Garten	553.9	
Riehen	559.1	
Mittel	546.7 mm	

Die Monatssummen der Niederschläge sind, soweit dieselben Vertrauen verdienen, in Tabelle 1 wiedergegeben. Die Jahressummen beider Stationen stehen in nahe constantem Verhältniss:

Jahressumme des Niederschlags.

	Bot. Garten	Bernoullianum	Verhältniss
1882	976	835	1.17
1883	710	595	1.20
1884	564	493	1.14
1885	697	552	1.26
1886	924	744	1.24
1887	657	532	1.23
1888	827	676	1.22
Summe	5355	4427	1.21
Dagegen ergeben die früheren Jahre:			
1875	925	625	1,48
1876	982	806	1.22
1877	856	728	1.18
1878	1131	842	1.34

Die grössere Variabilität des Verhältnisses für die Jahre 1875—1878 weckt den Verdacht, dass der oben erwähnte Defect des Regenmessers im botanischen Garten, sowie einige später vorhandene Unregelmässigkeiten in der Beobachtungsweise bis 1875

zurückgreifen könnten. Um hierüber Gewissheit zu erlangen, berechnete man für beide Stationen, wie viel Procent der Jahressumme auf jeden einzelnen Monat entfallen, die sogenannte procentische Verteilung der Niederschläge über die Monate des Jahres, und bestimmte den Unterschied Bernoullianum — botanischer Garten für jeden Monat. Es ergab sich:

Jahr	Summe der absoluten Werte der Unterschiede	Grösster Unterschied
1875	28.2	12.8
1876	23.8	7.3
1877	22.0	—4.4
1878	16.0	—3.4
Mittel	22.5	7.0
1882	9.0	2.3
1883	10.0	2.1
1884	10.8	3.5
1885	10.8	—3.0
1886	11.8	—2.4
1887	11.0	±1.7
Mittel	10.6	2.5

Es sind also in der frühern Periode die Unterschiede mehr als doppelt so gross als in der spätern, und darum wurden die offenbar nicht hinlänglich zu verbürgenden Aufzeichnungen im botanischen Garten für 1875—1878 von der weitern Verarbeitung ausgeschlossen. Da zu befürchten, dass die Fehlerhaftigkeit bis vor 1875 zurückgreife, was eine Discontinuität der ganzen Beobachtungsreihe nach sich ziehen würde, so musste die Zeit des ersten Auftretens der Fehler möglichst sicher festgestellt werden. Zunächst wurden die Jahressummen von Basel für 1864—1874 mit denen von Freiburg i. B., Schopfheim, Pruntrut, Zürich und Lohn im Ct. Schaffhausen graphisch verglichen und eine befriedigende Concordanz der Curven gefunden. Sodann bildete man für 1874 Juli bis 1875 September die Differenz der täglichen Niederschlagsmengen der beiden Basler Stationen und berechnete für jeden einzelnen Monat die mittlere Tagesabweichung. Dieselbe beträgt:

	im Mittel	Minimum	Maximum
1874 Juli bis 1875 Februar	1.4 mm	0.6 mm	2.1 mm
1875 März bis September	3.5	3.0	4.6

Die Unregelmässigkeiten treten demnach im März 1875 zum ersten Male hervor.

Um aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial eine homogene Reihe zu bilden, wurden für die Jahre 1864—1874 die Messungen im botanischen Garten ohne weiteres

genommen. Für 1875—1881 multiplicirte man die Monatssummen des Bernoullianums sämmtlich mit 1.21, für 1882—1888 berechnete man für beide Stationen gesondert die procentische Verteilung der Jahressumme auf die einzelnen Monate, bildete aus den entsprechenden Werten beider Stationen das Mittel und berechnete aus diesem und der Jahressumme des botanischen Gartens die Monatssummen. Die so gewonnenen Zahlen sind in Tabelle 2 als „reducirte Monatssummen" zusammengestellt und daraus die Summen der Jahreszeiten Tabelle 3 berechnet. Hierin beziehen sich die Zahlen der letzten Colonne auf den Winter, der mit dem December des auf der gleichen Zeile angegebenen Jahres beginnt.

Tabelle I gibt eine Uebersicht der Resultate. Die wahrscheinlichen Fehler sind nach der Fechner'schen Formel bestimmt

$$F = 1.1955 \frac{\text{Mittl. Abweichung}}{\sqrt{2n - 1}}.$$

Aus denselben folgt, dass zur Gewinnung von Monatssummen, die bis auf 5% sicher wären, für die Wintermonate 84 Beobachtungsjahre, für die Frühlings- und Herbsmonate 61 resp. 53 Jahre, für die Sommermonate 38 Jahre erforderlich wären. Für die Summen der Jahreszeiten ist dieser Genauigkeitsgrad schon durch die 25jährige Reihe erreicht. Eine Sicherheit der Jahressumme bis auf 1% wäre erst durch ca. 160 Beobachtungsjahre zu erzielen.

3. Niederschlagshäufigkeit.

d'Annone's und P. Merian's Journal liefern für die mittlere jährliche Zahl der Niederschlagstage nahe denselben Wert, d'Annone (1755—1803) 155.9, P. Merian (1827 bis 1853) 150.0, auch die Verteilung über die Monate stimmt befriedigend überein, beide Reihen dürfen also unmittelbar aneinander geschlossen werden. Die spätern Beobachtungen P. Merian's von 1863—1874 sind weniger vollständig; durch die 1863 beginnenden täglichen Messungen der Niederschlagsmenge hielt P. Merian wahrscheinlich die Zählung der Niederschlagstage für hinlänglich gesichert, so dass er der eigenen Aufzeichnung schwacher Niederschläge nicht mehr dieselbe Aufmerksamkeit zuwandte. Ein Vergleich mit dem Huber'schen Journal zeigt, dass eine beträchtliche Zahl von Niederschlägen unberücksichtigt geblieben. Eine auffallend geringe Zahl von Regentagen ergibt das Merian'sche Journal auch für einzelne Sommermonate der Jahre um 1860, für welche die Beobachtungen grossenteils aus den im Museum geführten Journalen ergänzt wurden, über deren Unvollständigkeit sich P. Merian öfters beklagt. Es wurden darum für den Zeitraum 1854—1874 die Niederschlagsnotirungen des Huber'schen und des Merian'schen Journals in ein Calendarium eingetragen, und nachdem die Fälle ausgeschieden waren, bei denen ein in der Nacht erfolgter Niederschlag verschiedenen Daten zugerechnet worden war, aus dieser Zusammenstellung die monatliche Zahl der Niederschlagstage entnommen. Weitaus die meisten Discrepanzen zwischen beiden Journalen fielen übrigens

auf die Epoche, wo Peter Merian seine Lücken aus den Museumsaufzeichnungen ergänzt hatte. Für die Zeit von 1875—1888 wurde aus den Beobachtungsregistern des Bernoullianums die Zahl der Tage mit mindestens 0.1 mm ausgezogen, ihre mittlere jährliche Zahl 163 schliesst sich den Mittelwerten der frühern Reihen am nächsten an. Ausserdem wurden im letztgenannten Zeitraum sorgfältig auch ganz schwache Regen und vereinzelte Tropfen notirt; rechnet man diese Tage hinzu, so erhält man beträchtlich grössere Monats- und Jahressummen (Tabelle 7). Aus den Mittelwerten der vier erstgenannten Reihen (Tabelle 9) wurde ein Gesammtmittel abgeleitet, wobei jeder einzelnen Reihe ein ihrer Dauer gleichkommendes Gewicht beigelegt wurde. Die aus den definitiven Mitteln berechneten Niederschlagswahrscheinlichkeiten zeigen eine regelmässige Zunahme vom Winter bis zum Juni, worauf die Regenwahrscheinlichkeit wieder abnimmt und nach einem unbedeutenden secundären Maximum im November zum winterlichen Minimum zurückkehrt (vgl. Fig. 1).

Aus den Abweichungen der einzelnen Jahre vom Mittel der bezüglichen Reihe ergibt sich, dass der November und nach ihm der Juni den constantesten Character hat, während December und Februar die grösste Variabilität in Bezug auf die Häufigkeit des Niederschlages aufweisen.

Die grössten Maxima der Regenhäufigkeit weisen die Frühsommermonate Mai bis Juli auf, Mai und Juni auch die höchsten Minima, während der Juli, September und alle Wintermonate bis zum April zuweilen fast regenlos sein können.

Eine Zusammenstellung der Niederschlagstage nach halben Monaten (Tabelle 10) lässt ausser dem Hauptmaximum im Juni und dem Hauptminimum im Januar noch mehrere Epochen grösserer oder geringerer Niederschlagshäufigkeit erkennen; so vor allem ein noch unter das Januarminimum herabsinkendes Ende October zur Zeit des „Altweibersommers“; ferner Minima auf der Grenze von März und April, Ende Mai und Anfang August; aus den Pentadensummen (Tabelle 11) tritt augenscheinlich noch ein weiteres Minimum für den 13.—17. September, sowie für den 7.—16. December hervor (vgl. Tafel 2). Als relativ regenreiche Zeiten sind hervorzuheben 11.—15. Mai, 14.—23. August, 17.—21. November.

Dem Vorschlage Hann's*) entspechend, die Zahl der Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag besonders anzugeben, stellen wir diese in Tabelle 12 und 13 für die beiden Basler Stationen zusammen. Wegen der schon besprochenen verschiedenen Aufstellung der Regenmesser im Bernoullianum und im botanischen Garten ist zum Anschluss beider Reihen eine Reduction nötig.

Die gleichzeitigen Messungen von 1882—1888 führen auf ein nahe constantes Verhältniss der Zahl dieser Tage für beide Stationen, wie nachfolgende Uebersicht zeigt; es wurden darum bei der Zusammenfassung beider Reihen, die bloss aus den Regenmessungen im Bernoullianum abgezählten Tage (1875—1881) noch mit 1.13 multiplicirt

*) Meteorologische Zeitschrift Bd. V. 1888 p. 40.

und für die Zeit der Parallel-Beobachtungen (1882—1888) das Mittel aus dem Ergebniss des botanischen Gartens und dem 1.13-fachen des Bernoullianums genommen (Tabelle 14). Die jährliche Periode der Niederschlagshäufigkeit tritt aus derselben noch deutlicher hervor, als bei Mitberücksichtigung der ganz schwachen Niederschläge, auch sind die Abweichungen der einzelnen Jahre vom Mittel fast durchweg etwas geringer.

Zahl der Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag.

	Bot. Garten	Bernoullianum	Verhältniss
1882	142	128	1.11
1883	122	109	1.12
1884	113	96	1.18
1885	110	98	1.12
1886	122	109	1.12
1887	107	99	1.08
1888	129	110	1.17
Summe	845	749	1.13

Die Resultate über Niederschlagshäufigkeit sind in Tabelle II resumirt. Um den Einfluss der verschiedenen Zählmethoden zu veranschaulichen, sind in Tabelle 22 die Monatszahlen der Tage mit wahrnehmbarem, messbarem und mindestens 1 mm, 10 mm und 20 mm betragendem Niederschlag nach den Beobachtungen im Bernoullianum von 1875—1888 zusammengestellt, so wie die bezüglichen Niederschlagswahrscheinlichkeiten.

4. Intensität des Niederschlags.

Tabelle 15 gibt die maximalen Tagesniederschläge für jeden Monat. Dieselben sind für 1864—1874 den Messungen im botanischen Garten, für 1874—1881 denen im Bernoullianum entnommen, für 1881—1888 wurden beide Beobachtungsreihen ausgezogen; fand sich der grösste Niederschlag unter den Messungen im Bernoullianum, so wurde stets dieser eingetragen, fand er sich unter denen des botanischen Gartens, nur dann, wenn die Uebereinstimmung beider Stationen für die benachbarten Tage die Gewähr bot, dass jenes Maximum nicht durch Ansammlung des Niederschlags mehrerer Tage entstanden sei, welcher Fall übrigens nur zweimal scheint vorgekommen zu sein.

Die Mittel der Maxima zeigen den nämlichen jährlichen Gang wie die Regenmenge.

Von besonderm Interesse wäre das Studium der Platzregen, da diese sich mehr und mehr als den Gewittern nahe verwandte Erscheinungen herausstellen. Da die Basler Ombrometer aber nur einmal täglich (anfänglich um 1 ^{h}, dann spätestens von 1875 an um 7 ^{h} a) abgelesen wurden, so lässt sich nachträglich eine Scheidung der einzelnen Niederschläge nach der Intensität nicht durchführen, indess wird man doch näherungsweise die Regen,

welche kräftig aufsteigenden Luftströmen ihre Entstehung verdanken, ausscheiden können, wenn man die Niederschläge nach der Grösse der Tagessumme sondert. Als Grenzwerte haben wir 10 und 20 mm gewählt und in Tabelle 16 und 17 die Monatssummen aller Niederschläge angegeben, welche die genannten Beträge erreichen oder übersteigen. Tabelle 18 und 19 gibt die Zahl der Tage mit solch ergiebigem Niederschlag, und zwar für 1864—1874, sowie 1882—1888 nach den Messungen im botanischen Garten, für die Zwischenzeit nach denen im Bernoullianum. Eine Reduction der einen Station auf die andere erschien untunlich, da die Jahressummen kein constantes Verhältniss aufweisen.

Tabelle 20 und 21 und Tabelle II geben eine Uebersicht der Resultate. Es erhellt daraus:

1) Die intensiven Niederschläge treten hauptsächlich in den Monaten Mai bis October auf.

2) Je nach den Jahren vorwiegend im Sommer (1864–1878) oder im Herbst (1879–1885).

3) Die Niederschläge über 10 mm liefern durchschnittlich ungefähr die Hälfte der jährlichen Regenmenge, doch schwankt ihr Anteil in den einzelnen Jahren zwischen 30 und 70%.

4) Ihre Ergiebigkeit wechselt stark zwischen 174 (Niederschl. $\geqq$ 10 mm) resp. 33 mm (Niederschl. $\geqq$ 20 mm) im Jahre 1884, und 861 (Niederschl. $\geqq$ 10 mm) resp. 601 mm (Niederschl. $\geqq$ 20 mm) im Jahre 1872.

5) Im Gegensatze hiezu ergeben die schwachen Niederschläge eine nahe constante Jahressumme, ihre mittlere Abweichung beträgt nur ¼ jener der Gesammtregenmenge.

6) Daraus folgt, dass die Unterschiede der Regenmenge von einem Jahr zum andern hauptsächlich vom Fehlen oder der Fülle einzelner Tage mit ausgiebigem Niederschlag herrühren.

7) Dem entspricht die geringe relative Abweichung der Zahl der Tage mit schwachem Niederschlag (7—12%) und die grosse relative Abweichung der Zahl der Tage mit ausgiebigem Niederschlag 19% für die Tage mit 10—20 mm; 22—50% für die Tage mit mehr als 20 mm; ca. 25% für die Tage mit mindestens 10 mm. (Vgl. die letzte Zeile der Colonne „Zahl der Tage und Niederschlag" Tab. 20 und 21.)

8) Hiemit in Einklang steht, dass die Regendichte in niederschlagsreichen Jahren im allgemeinen grösser ist als in niederschlagsarmen; aus Tab. 20 folgt für die Jahre mit

über 900 mm		800—900 mm		unter 800 mm	
Jahr	Regendichte	Jahr	Regendichte	Jahr	Regendichte
1866	8.1	1865	8.1	1864	8.1
1867	8.4	1868	8.6	1870	7.2
1869	9.3	1873	7.6	1871	6.9
1872	9.2	1888	6.4	1874	7.7
1882	6.9			1883	5.9
1886	7.6			1884	5.0
				1885	6.3
				1887	6.1
Mittel	8.3	Mittel	7.7	Mittel	6.7

Aehnlich ergibt Tab. 21:

mit über 800 mm		mit 600—800 mm		mit unter 600 mm	
Jahr	Regendichte	Jahr	Regendichte	Jahr	Regendichte
1876	6.7	1875	6.3	1883	5.5
1878	6.8	1877	5.8	1884	5.1
1880	7.6	1879	6.3	1885	5.6
1882	6.5	1881	7.0	1887	5.4
		1886	6.8		
		1888	6.1		
Mittel	6.9	Mittel	6.4	Mittel	5.4

5. Schnee-Menge.

Für die Jahre 1864—1874 gibt das Peter Merian'sche Journal an, ob die Niederschlagsmenge in Gestalt von Regen oder Schnee gefallen sei. Die spätern Messungen im botanischen Garten 1882—1888 enthalten zwar keine bezüglichen Notizen, indess wird kein erheblicher Fehler zu befürchten sein, wenn man die Niederschläge aller jener Tage als Schneemenge rechnet, an denen nach den gleichzeitigen Notirungen im Bernoullianum nur Schnee gefallen ist. Die im Bernoullianum selbst gemessenen Mengen sind wegen der oben geschilderten ungünstigen Aufstellung des Regenmessers nicht zuverlässig. In der Zeit der Parallel-Beobachtungen (1882 Januar bis 1888 April) wurden an beiden Stationen folgende Schneemengen gesammelt:

Summe der Jahrgänge 1882—1888 (mm).

	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Total
Bernoullianum	1	11	61	34	35	29	5.5	176.5
Botan. Garten	4	23	133	75	47	72	14	368

d. h. im Bernoullianum etwa halb soviel als im botanischen Garten. Um zwischen 1875—1881 nicht eine klaffende Lücke zu lassen, haben wir darum für diese Jahre in Tabelle 23 das Doppelte der im Bernoullianum wirklich gemessenen Schneemenge eingetragen, diese Zahlen aber bei der Mittelbildung, sowie von jeder weitern Verarbeitung ausgeschlossen.

6. Häufigkeit des Schneefalls.

Die Zahl der Tage mit Schneefall wurde für 1755—1804 dem Journal d'Annone's, für 1826—1874 dem P. Merian's mit unbedeutenden Ergänzungen aus den Huber'schen Aufzeichnungen, endlich für 1875—1888 den Beobachtungen im Bernoullianum entnommen. Die beiden ersten Reihen stimmen gut zusammen (23.7 resp. 24.9 Schneetage pro Jahr), die Reihe des Bernoullianums gibt beträchtlich mehr (35.1), wohl darum,

weil hier auch Tage mit vereinzelten Flocken mitgezählt wurden. Da diese nachträglich, ohne Willkürlichkeiten zu begehen, nicht ausgeschieden werden konnten, so mussten die Zahlen, so wie sie vorlagen, zur Ableitung der Mittelwerte benützt werden, letztere dürfen deswegen aber nicht merklich unrichtig geworden sein, da die frühern Beobachter jedenfalls eher zu selten als zu oft Schneefall notirt haben.

Die Länge der Beobachtungsreihe wird eine Zusammenstellung nach halben Monaten (Tab. 30) und Pentaden (Tab. 31) rechtfertigen.

Man sieht, Anfangs November ist Schnee noch eine seltene Erscheinung, die Wahrscheinlichkeit des Schneefalls nimmt nun rasch zu bis Mitte December und hält sich auf dem fast 0.2 betragenden Werte bis über die Mitte Februar. Die Gefahr des Schneefalls nimmt den März hindurch sehr langsam ab, sinkt dann rapide während der zwei ersten Drittel des April und erlischt im Laufe des Mai. Während des Januar schliesst sich der Verlauf der Curve der Schneehäufigkeit dem der Niederschlagshäufigkeit enge an, vorher und nachher besteht zwischen beiden Curven nur insofern eine Beziehung, als der Abnahme der Niederschlagswahrscheinlichkeit Anfangs December eine Verlangsamung in der Zunahme des Schneefalls entspricht und analog der grössern Niederschlagswahrscheinlichkeit im März eine Verzögerung des Abfalls der Schneecurve.

Bemerkenswert ist, dass auf die 3., 6., 13. und 16. Pentade sowol in der d'Annone'schen als der P. Merian'schen Reihe relative Minima der Häufigheit des Schneefalls treffen, ebenso relative Maxima auf die 68., 2., 4. und 14. Pentade.

Aus den oben genannten Journalen wurde das Datum des ersten und letzten Schneefalls jedes Winters ausgezogen und in Tab. 30 und 31 zusammengestellt. Für die überwiegende Mehrzahl der Jahre lieferte Huber's Journal dasselbe Datum wie P. Merian's, wo Differenzen bestehen, hat Huber fast immer ein extremeres Datum und für dieses weist dann P. Merian einen Rieselschauer nach.

7. Schneedecke.

Aufzeichnungen über die Tage, an denen zum mindesten während einigen Stunden eine lückenlose Schneedecke den Boden bedeckt hat, verdanken wir dem unermüdlichen Fleisse des allen meteorologischen Erscheinungen zugetanen Lithographen Adolf Huber-Schneider. Dieselben umfassen den Zeitraum vom December 1853 bis Februar 1886. Vom Januar 1881 an widmete auch der Verfasser dem Vorhandensein einer Schneedecke besondere Aufmerksamkeit, so dass die Reihe dieser Aufzeichnungen nun volle 35 Jahre umfasst. Tabelle 33 gibt zunächst die monatliche Zahl der Tage mit Schneedecke sammt Mittelwerten und Extremen. Tabelle 34 das Datum der ersten und letzten Schneedecke jedes Winters. Aus den mittlern Daten erhellt, dass durchschnittlich schon 7 Tage nach dem ersten Schneefall der Schnee liegen bleibt, während fast eine dreimal solange Zeit zwischen dem Datum der letzten Schneedecke und des

letzten Schneefalls verstreicht (20 Tage). In Tabelle 35 ist die Häufigkeit der Schneedecke, sowie des Schneefalls für die nämlichen Jahre nach Halbmonaten und Pentaden zusammengestellt. Es ergibt sich, dass vom 27. November bis 6. März die Wahrscheinlichkeit der Schneebedeckung jene des Schneefalls überwiegt (vgl. Fig. 4).

Da längere Reihen über die Dauer der Schneebedeckung bis jetzt nur selten getroffen werden, so wurde in Tabelle 36 das gesammte Beobachtungsmaterial zusammengestellt und in Tabelle 37 die Dauer der einzelnen Schneedecke noch besonders hervorgehoben. Es resultirt, dass durchschnittlich auf den Winter 38 Tage mit Schneedecke fallen, wovon 4 Tage auf nur ganz kurz (1—2 Tage) währende, die übrigen 34 Tage verteilen sich im allgemeinen auf 3 Perioden, von denen die längste durchschnittlich 18 Tage währt, im Maximum aber schon bis zu 44 Tagen angestiegen ist*).

8. Zusammenhang der Witterungserscheinungen.

Eine immer wieder in den Vordergrund der meteorologischen Untersuchungen tretende Frage ist: „Lässt sich aus der besondern Gestaltung der Witterung eines bestimmten Tages oder einer bestimmten Epoche mit Wahrscheinlichkeit etwas auf die Gestaltung der Witterung einer bestimmten späteren Zeit schliessen?“ Das vorliegende Material gibt über einige derartige Fragen bestimmten Aufschluss.

Untersuchen wir zunächst, ob zwischen dem Datum des ersten und letzten Schneefalls eines Winters ein Zusammenhang bestehe.

Es wäre denkbar, dass ein frühzeitiger erster Schnee einen besonders späten letzten, und analog ein später erster Schnee einen frühen letzten bedingen würde. In dem Falle müsste die Zwischenzeit zwischen erstem und letztem Schneefall von einem Jahr zum andern stark variiren, ihre mittlere Abweichung einen grossen Betrag erlangen.

Es wäre aber auch denkbar, dass nach frühem erstem Schnee auch der letzte besonders früh eintreten würde, und ähnlich verspäteter Eintritt des ersten Schnees eine entsprechende Verspätung des letzten zur Folge hätte, alsdann würde die Zwischenzeit von einem Jahr zum andern nahe denselben Wert behalten und ihre mittlere Abweichung sehr klein sein.

Es könnte aber auch der Fall sein, dass erster und letzter Schneefall gänzlich von einander unabhängig wären, in diesem Fall liesse sich die mittlere Abweichung der Zwischenzeit aus den mittlern Abweichungen der Daten des ersten und letzten Schneefalls berechnen nach dem Satze, dass der mittlere Fehler einer Differenz gleich der Wurzel aus der Quadratsumme der mittleren Fehler des Minuenden und Subtrahenden ist. Nun ergeben die Werte der Tabelle 32 für die Wurzel aus der Quadratsumme der mittleren Abweichungen des Datums des ersten und letzten Schneefalls:

*) Im Winter 1890—1891 wurde dieses Maximum noch überschritten; die Schneedecke währte ununterbrochen vom 26. Nov. bis 24. Jan., also 60 Tage.

		Dagegen mittl. Abweichung der Zwischenzeit:
1755—1804	$\sqrt{14^2+17^2} = 22.0$	23
1826—1874	$\sqrt{17^2+17^2} = 24.0$	29
1874—1888	$\sqrt{12^2+20^2} = 23.3$	21
	Mittel = 23.0	25.3

Zahlen, welche so nahe mit den beigestezten mittleren Abweichungen der Zwischenzeiten übereinstimmen, dass der Schluss gerechtfertigt ist, zwischen dem Eintritt des ersten und letzten Schneefalls bestehe kein nachweisbarer Zusammenhang.

Ganz analog ergeben die Abweichungen für das Datum der ersten und letzten Schneedecke (Tab. 34)

$\sqrt{14^2+20^2} = 24.4$, mittl. Abweichung der Zwischenzeit 26,

also auch hier Unabhängigkeit des Beginns und des Endes der Zeit der Schneebedeckung.

Behandeln wir in gleicher Weise die mittleren Abweichungen der monatlichen Zahl der Niederschlagstage (Tab. 9) und vergleichen die Wurzel aus der Quadratsumme der 12 monatlichen Abweichungen mit der mittlern Abweichung der jährlichen Zahl der Niederschlagstage, so ergibt sich:

Tabelle A.

Periode	Zahl der Jahre	Wurzel aus der Quadratsumme	Mittl. jährliche Abweichung	Differenz
1755—1803	49	12.9	12.0	—0.9
1827—1853	27	11.7	14.2	+2.5
1854—1874	21	12.3	18.2	+5.9
1875—1888	14	12.9	15.1	+2.2
1755—1888	111	12.4	14.1	+1.7
Aus den Tagen mit mindestens 1 mm Niederschlag (Tab. 14) folgt:				
1864—1888	25	11.3	13.7	+2.4

Desgleichen aus der Zahl dieser Tage in den einzelnen Jahreszeiten (Tab. 3):

Tabelle B.

1864—1888	Wurzel aus der Quadratsumme der monatl. Abweichg.	Mittl. Abweichung der Jahreszeit	Differenz	in % d. jahreszeitl. Abw.
Frühling	6.2	6.6	+0.4	+6.1
Sommer	5.5	6.2	+0.7	+11.3
Herbst	5.5	5.3	—0.2	—3.8
Winter	5.5	4.9	—0.6	—12.2
	der jahreszeitlichen Abweichungen	des Jahres		
Jahr	11.6	13.7	+2.1	15.3

Endlich liefern die Niederschlagsmengen der Monate (Tab. 2) und Jahreszeiten (Tab. 3):

Tabelle C.

	Wurzel aus der Quadratsumme der monatl. Abweichg.	Mittl. Abweichung der Jahreszeit.	Differenz	in %
Frühling	58	61	3	4.0
Sommer	62	48	—14	—29.4
Herbst	59	52	—7	—13.5
Winter	44	39	—5	—12.8
Jahr	113	130	17	13.1

Falls nun zwischen der Witterung aufeinanderfolgender Monate ein solcher Zusammenhang bestünde, dass der Regenreichtum oder die Regenarmut des frühern Monats eine Tendenz zur Fortdauer des nämlichen Witterungscharacters in den folgenden Monat hinein bedingen würde, so müsste die mittlere Abweichung einer Jahreszeit oder des ganzen Jahres verhältnissmässig gross ausfallen; klein dagegen, wenn eine Abweichung eines Monats eine Tendenz zur entgegengesetzten Abweichung im folgenden Monat nach sich ziehen würde. Falls aber die Abweichungen der Regenhäufigkeit oder der Regenmenge aufeinanderfolgender Monate in keinem Causalzusammenhange stehen, so muss bei hinreichend langer Beobachtungsreihe die mittlere Abweichung der Jahreszeit oder des Jahres gleich der Wurzel aus der Quadratsumme der Abweichungen der Monate sein. Die Zahlen der Tabelle B zeigen sofort, dass die Aufeinanderfolge von Monaten mit häufigem und mit spärlichem Niederschlag sehr nahe eine regellose ist, da die aus den monatlichen Abweichungen und direct berechneten Mittel der Jahreszeiten sehr nahe übereinstimmen; es fragt sich nur noch, darf die übrig bleibende Differenz als verschwindend klein angesehen werden. Darüber erhält man leicht durch einen Versuch ein Urteil. Für die Monate März, April und Mai schreiben wir wie in Tabelle 14 die Zahl der Niederschlagstage an, machen dann die Annahme, dass die Witterung eine kleine Tendenz zur Erhaltung bis in den nächsten Monat hinein habe und bringen diese Annahme dadurch zum Ausdruck, dass wir die Zahl der Niederschlagstage der Aprilmonate, welche auf die 6 niederschlagsreichsten Märzmonate folgen, je um 1 vergrössern, und entsprechend die der Aprilmonate, welche auf die 6 niederschlagsärmsten Märzmonate folgen, um 1 vermindern; dasselbe führen wir aus an den Zahlen des Mai, rücksichtlich der eben für den April gewonnenen. Aus den so veränderten Zahlen bilden wir die Jahreszeitensummen und deren mittlere Abweichung. Es ergibt sich, dass diese durch die Einführung der eben angeführten leichten Erhaltungstendenz von 6.6 auf 7.2 gewachsen ist, also um 0.6 einen Betrag, der den grössten Differenzen in B eben gleichkommt. Wir können demnach auf Grund des ursprünglichen Beobachtungsmaterials mit Sicherheit behaupten, dass eine besondere Häufigkeit oder Seltenheit der

Niederschläge in einem bestimmten Monat höchstens einen Regentag mehr oder weniger im nächsten Monat zur Folge haben könnte, d. h. den Character des kommenden Monats hinsichtlich der Häufigkeit der Regentage nicht wesentlich beeinflusse.

Die übrig bleibenden Differenzen der Tabelle B werden wir demnach anzusehen haben als einen wegen der Kürze der Beobachtungsreihe unausgeglichenen Rest, oder auch als Resultat von etwaigen Beobachtungsfehlern bei der Ermittlung der Zahl der Niederschlagstage. Wenn wir nun statt bloss drei Monats-Abweichungen zu einer jahreszeitlichen zu vereinigen, deren zwölf zu einer Jahres-Abweichung zusammenfassen, so wird, wenn die Unsicherheit der einzelnen Posten dieselbe bleibt, der Wurzel aus der Summe einer vierfachen Anzahl eine doppelt so grosse Unsicherheit anhaften, die Differenz bei der Jahresabweichung also doppelt so gross sein als bei den Abweichungen der Jahreszeiten, also etwa 1.0 betragen. Die grösste der Differenzen der Tabelle A 5.9 dürfen wir ausschliessen, da für den bezüglichen Zeitraum 1854—1874 die Zahl der Niederschlagstage durch Combination zweier Journale gewonnen wurde und weniger Gewähr für ihre Richtigkeit bietet, als bei den übrigen Zeiträumen. Das Mittel der übrigen Differenzen beträgt 1.8, also nicht sehr vom gefolgerten Werte abweichend, überdies nähern sich letzterm die der langen Beobachtungreihen noch merklicher, so dass also auch die Beziehung zwischen Monats- und Jahresabweichung den oben aufgestellten Satz über die Unabhängigkeit der aufeinanderfolgenden Monate bestätigt.

Die Differenzen der Tabelle C sind mit Ausnahme der zweiten relativ nur wenig grösser, als die der Tabelle B, so dass wir im ganzen bezüglich der Regenmenge denselben Satz der Unabhängigkeit nach der Zeitfolge als gültig ansehen dürfen wie für die Regenhäufigkeit. Einzig für den Sommer ist die unmittelbar erhaltene Abweichung der Jahreszeit beträchtlich kleiner als die aus den Monatsabweichungen berechnete, hier also bedingt ein extremes Verhalten eines Monats ein entgegengesetztes des folgenden.

Es kann dies auch direct aus der Tabelle der Monatssummen erwiesen werden. Greifen wir aus Tab. 2 alle Sommermonate mit mehr als dem anderthalbfachen und weniger als der Hälfte der normalen Regenmenge heraus, so finden wir:

Regenreiche Junimonate.

Jahr	Regenmenge des Juni	Juli	August
Mittel	112	85	88
1864	179	**72**	**64**
1867	180	96	**53**
1872	193	104	**81**
1876	185	**39**	121
1878	207	**57**	139
1886	169	**78**	**73**

Regenarme Junimonate.

Jahr	Regenmenge des Juni	Juli	August
Mittel	112	85	88
1870	33	81	**109**
1877	48	**111**	76
1884	50	68	67
1885	32	45	56
1887	36	78	**107**

Regenreiche Julimonate.

Jahr	Regenmenge des Juni	Juli	August
Mittel	112	85	88
1871	120	142	**27**
1873	**97**	136	**51**
1875	**95**	143	**51**

Regenarme Julimonate.

Jahr	Regenmenge des Juni	Juli	August
Mittel	112	85	88
1876	**185**	39	**121**
1881	77	18	**169**

Regenreiche Augustmonate.

Jahr	Regenmenge des Juni	Juli	August
Mittel	112	85	88
1865	**86**	**53**	133
1866	**57**	**62**	158
1878	207	**57**	139
1880	157	93	166
1881	**77**	**18**	169

Regenarme Augustmonate.

Jahr	Regenmenge des Juni	Juli	August
Mittel	112	85	88
1871	**120**	**142**	27
1879	**113**	**90**	43

Das heisst, bei excessivem Regenfall in einem Sommermonat waren in 7 Fällen die beiden andern und in 6 Fällen wenigstens einer zu trocken, dagegen in einem Fall beide zu nass; bei excessiver Trockenheit eines Sommermonats waren in 3 Fällen die beiden andern, in 4 Fällen wenigstens einer zu nass, dagegen in 2 Fällen beide auch zu trocken; es verhält sich also die Zahl der günstigen, halbgünstigen und ungünstigen Fälle

wie 7 : 6 : 1
resp. 3 : 4 : 2
zusammen wie 10 : 10 : 3

während bei völliger Unabhängigkeit der Niederschlagsmengen der einzelnen Monate von einander das Verhältniss

6 : 12 : 6

zu erwarten gewesen wäre.

9. Nebel, Reif und gefrorne Niederschläge.

Die Beobachtungsreihe des Bernoullianums weist durchschnittlich etwas mehr als doppelt soviel Tage mit Nebel auf als die von P. Merian. Offenbar hat letzterer nur die Tage mit merklich dichtem Nebel als solche gezählt, während der Beobachter im Bernoullianum auch die feinern Nebel und nebelartigen Trübungen der Luft, die bei der freien Fernsicht vom Beobachtungszimmer aus leicht wahrzunehmen sind, mit in-

begriffen hat. Scheidet man aus den Registern für 1875–1888, soweit dies nach beigesetzten Notizen wie „schwach neblig" etc. möglich ist, diese Trübungen aus, so erhält man sehr nahe die aus den Merian'schen Beobachtungen sich ergebenden Mittelwerte für die einzelnen Monate wie für das Jahr, so dass letztere als der characteristische Ausdruck für die eigentliche Nebelhäufigkeit anzusehen sind. (Vgl. Fig. 2).

Bei der Zahl der Rieseltage fällt auf, dass das Lustrum 1881—1885 fast 5-mal soviel Rieselfälle enthält, als die frühern Lustren durchschnittlich, und diese Zunahme macht sich auch, wenngleich nicht so stark, in den folgenden Jahren (1886—1888) geltend. Zum Teil wird dies der erhöhten Aufmerksamkeit zuzuschreiben sein, die seit 1881 diesem Phänomene zugewendet wird, zum grössern Teil aber ist die Zunahme in abnormen Witterungsverhältnissen begründet, indem alle jene Monate mit 3 und mehr Rieselfällen durch ungewöhnliche Temperaturen gekennzeichnet sind.

Der jährliche Gang der gefrornen Hydrometeore ist in Tabelle 47 und 48 in Halbmonaten und Pentaden dargestellt. Die Häufigkeit des Riesels weist ein Hauptmaximum in der zweiten Aprilhälfte und ein Nebenmaximum Ende October auf. Von Mitte Juni bis Ende September ist diese Niederschlagsform höchst selten. Während so der Riesel als Frühlings- und Herbstform des gefrornen Niederschlags sich erweist, erscheint der Hagel als den Gewittermonaten Mai bis August eigentümlich und der gefrorne Regen als typischer Winterniederschlag. (Vgl. Fig. 3).

10. Electrische Erscheinungen.

A. Jährlicher Gang der Gewitterhäufigkeit.

Aus den Beobachtungsjournalen d'Annone's, P. Merian's und des Bernoullianums wurden alle Tage ausgezogen, an denen ein Gewitter über der Stadt selbst sich entladen oder in solcher Nähe vorbeigezogen, dass sein Donner gehört wurde. Die so erhaltene Zahl der Tage mit Donner ist in Tabelle 49 und 50 für jeden einzelnen Monat der ganzen Beobachtungsreihe angegeben, diese Zahlen weichen von den in den „Schweizerischen meteorologischen Beobachtungen" Bd. 4 pag. 41 als Tage mit Donner publicirten mehrfach bedeutend ab, weil unter letztern auch Tage mit Wetterleuchten inbegriffen sind, während wir dieselben ausgeschlossen haben. Tabelle 51 gibt die Lustrensummen und Mittel. Letztere wurden gesondert berechnet für die Reihe der d'Annone'schen Beobachtungen 1755—1803, dann für P. Merian's Beobachtungen 1826 bis 1855 und endlich für den Zeitraum 1856—1888, für welchen das Journal P. Merian's und des Bernoullianums noch aus den Aufzeichnungen von Ad. Huber-Schneider vervollständigt werden konnte. Die mittlere jährliche Zahl der Gewittertage wächst von einem Abschnitt zum andern:

1755—1803 : 18.1
1826—1855 : 20.8
1856—1888 : 23.9

sodass man geneigt sein könnte, die einzelnen Reihen für ungleichwertig zu halten. In den letzten Abschnitt fallen jedoch 5 abnorm gewitterreiche Jahre (1880, 1881, 1883, 1884, 1885); schliesst man diese aus, so erhält man als mittlere jährliche Zahl die den frühern Werten viel näher kommende Zahl 21,6. In der Verteilung der Gewittertage über die einzelnen Monate stimmen die drei Reihen gut überein, doch ist hervorzuheben, dass im vorigen Jahrhundert die Augustgewitter, in der ersten Hälfte dieses die Maigewitter relativ stärker vertreten sind.

Tabelle 52 und 53 gibt den jährlichen Gang der Gewitterhäufigkeit in Halbmonaten und Pentaden. In letzterer Tabelle ist in der vierten Colonne die Anzahl der einzelnen Gewitter der Periode 1827—1888 angegeben und daneben die auf denselben Zeitraum sich beziehende mittlere Tagestemperatur sammt deren ersten Differenzen. Von den letztern sind alle die hervorgehoben, welche eine besonders starke Temperaturzunahme, oder eine besonders verzögerte Abnahme in der zweiten Jahreshälfte ersichtlich machen. Hält man diese zusammen mit den ebenfalls hervorgehobenen Maxima der Gewitterzahl, so findet man mit Ausnahme eines Falles Anfang Juli, dass durchweg einer besonders warmen Pentade eine besonders gewitterreiche nachfolgt, dreimal (Pentade 25, 55 und 60) ist die zu warme zugleich die gewitterreiche. Es bestätigen also die Basler Beobachtungen den Satz, den Herr Dr. C. Lang für München gültig befunden, wenn er sagt*): „Beim aufsteigenden Aste folgen also die Anomalien der (— in Pentaden aufgetragenen —) Gewittercurve jenen der Temperetureurve mit ausserordentlicher Regelmässigkeit nach, während diese Uebereinstimmung beim Abstieg, der bei beiden an und für sich stetiger verläuft, minder characteristisch und von Mitte Juni bis Mitte Juli nahezu verwischt ist." Wir möchten nur beifügen, dass in den Basler Beobachtungen die Gesetzmässigkeit im absteigenden Aste wie im aufsteigenden hervortritt, und die Epoche, für welche die Uebereinstimmung verwischt ist, sich auf die erste Julihälfte beschränkt.

Wie wir an einem andern Orte**) nachzuweisen gesucht haben, dürfen zur Vergleichung der Gewitterverteilung an verschiedenen Orten nur gleichzeitige Beobachtungen zu Grunde gelegt werden; wir geben darum, um zu solchen Zwecken die Basler Beobachtungen leichter verwenden zu können, in Tabelle 54—56 den jährlichen Gang in Pentaden nochmals etwas ausführlicher für die einzelnen Lustren. Tabelle 54 und 55 enthalten die Zahl der Tage mit Gewitter, Tabelle 56 die Anzahl der zweiten und folgenden Gewitter eines Gewittertages; werden diese Zahlen zu den entprechenden der Tabelle 55 addirt, so erhält man die Anzahl der einzelnen Gewitter.

Tabelle 57 endlich gibt die Anzahl der auf jedes Datum des Jahres entfallenden einzelnen Gewitter.

---

*) Lang. Das Klima von München nach 67-jährigen Beobachtungen. Beob. d. met. Stat. i. Kgrch. Bayern. Bd. VI p. (LXIX) 1883.

**) Resultate aus 112-jährigen Gewitteraufzeichnungen in Basel. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Bd. VIII p. 802—820.

Die Darstellung des jährlichen Ganges in Pentaden weist zu viele einzelne Maxima auf und in den beiden Reihen des vorigen und dieses Jahrhunderts zum Teil an zu verschiedenen Stellen, als dass man dieselben als Ausdruck einer bleibenden Gesetzmässigkeit ansehen dürfte. Beiden Reihen gemeinsam sind deutlich ausgesprochene Minima in der 27. Pentade (11.—15. Mai), der 31. Pentade (31. Mai bis 4. Juni) und 45. Pentade (9.—13. August); sowie die Maxima der Pentaden 21. (11.—15. April), 26. (6.—10. Mai), 30. (26.—30. Mai) und 55. (28. Sept. bis 2. Oct.). Bei der Zusammenfassung je dreier Pentaden zu einem halben Monat bleiben nur noch zwei Maxima bestehen, das eine in der Zeit vom 15.—29. Juni, das andere wechselt von einer Reihe zur andern seinen Platz; im vorigen Jahrhundert fällt es auf die erste, in diesem auf die zweite Augusthälfte, überdies ist die relative Grösse beider Maxima in den beiden Reihen entgegengesetzt. Nimmt man zu diesem Verhalten die innige Beziehung der Gewitterhäufigkeit zu den kleinen Unregelmässigkeiten des Temperaturverlaufes hinzu und erwägt endlich, dass die Wahrscheinlichkeit eines Gewittertages von Ende Mai bis Mitte August nahe denselben Wert behält, so wird man zugeben müssen, es sei die Zwei- oder gar Mehrteilung des sommerlichen Gewittermaximums keine klimatische, d. h. mit längerer Dauer der Beobachtungen immer deutlicher hervortretende Eigentümlichkeit unserer Station, vielmehr ergibt sich, dass die Curve der Gewitterhäufigkeit im Sommer zu einem einzigen Gipfel emporsteigt, dessen Lage jedoch wegen seiner sehr flachen Gestalt selbst aus 100-jährigen Beobachtungen noch nicht bis auf die Pentade genau fixirt werden kann, nur so viel lässt sich aus unserm Materiale mit Sicherheit schliessen, dass das betreffende Maximum in die zweite Junihälfte fällt. (Vgl. Fig. 3).

Dass ca. 30-jährige Beobachtungen noch keinen Entscheid über das Vorhandensein einer oder mehrerer Maxima der Gewitterhäufigkeit zu geben vermögen, wurde in der vorhin erwähnten Abhandlung*) gezeigt, das Mittel der 33 Jahrgänge 1831—1845, 1866—1875, 1881—1888 liefert eine Curve mit einem einzigen Maximum (Juni 20.—29.), dagegen erhält man aus den 35 Jahrgängen 1831—1840, 1846—1865, 1876—1880 eine deutlich zweigipflige Curve mit Maxima für Mai 31. bis Juni 9. und Juli 20.—29.

B. Täglicher Gang der Gewitterhäufigkeit.

Von den 1556 im Journale P. Merian's und des Bernoullianums aufgezeichneten Gewittern ist von 1376 die Stunde des Eintritts angegeben, von 179 wenigstens die Tageszeit und von einem nur das Datum. Von 10 der letztern konnte aus Huber's Journal die Stunde ergänzt werden. Aus letzterm Register ergeben sich weitere 87 der Stunde nach bekannte, 2 der Tageszeit und 65 nur dem Datum nach bekannte Gewitter. Diese betreffen vielfach ganz schwache Gewitter oder fallen auf Tage, für welche P. Merian's Journal aus denen seiner Stellvertreter ergänzt wurde. Als Morgen

*) Verhandl. d. Naturf. Ges. zu Basel. Bd. VIII p. 813—814.

bezeichnete P. Merian die Zeit von 7—1 Uhr, als Nachmittag die von 1—3 Uhr, als Abend die von 3—9 Uhr und den Rest als Nacht. Lassen wir die Gewitter, von denen nur das Datum notirt wurde, ausser Acht, so ergibt sich für die übrigen folgende Verteilung über die eben genannten Zeitabschnitte:

	1826—1863		1864—1888		1826—1888	
	Zahl der Gewitter	‰	Zahl der Gewitter	‰	Zahl der Gewitter	‰
Morgen (7^a—1^p)	136.5	152	137.5	185	274	167
Nachmittag (1—3^p)	140	155	112.5	151	252.5	153
Abend (3—9^p)	441	490	346.5	466	787.5	479
Nacht (9^p—7^a)	182.5	203	147.5	198	330	201
Total	900	1000	744	1000	1644	1000

Gewitter, bei denen nur angegeben war z. B. „Gewitter um 3 Uhr“ wurden zur Hälfte der Stunde 2—3 Uhr, zur andern Hälfte dem Intervall 3—4 Uhr beigezählt. Es erschien zweckmässig, die ganze Reihe in zwei zu zerlegen, die erste 1826—1863 enthält 900 Gewitter, wovon 157 oder 17.5% nur der Tageszeit nach bekannt sind, die zweite von 1864—1888 enthält 744 Gewitter, worunter 14 oder nicht ganz 2% auf nicht näher bezeichnete Stunden fallen. Für jede dieser Reihen wurde die Gewitterverteilung über die einzelnen Stunden gesondert berechnet (Tabelle 58 und 59). Sodann wurden die bloss der Tageszeit nach bekannten Gewitter hypothetisch über die betreffenden Zeitabschnitte verteilt (Tab. 61), indem man annahm, um die Zeit der fixen Beobachtungsstunden (7^a, 1^p, 3^p, 9^p) seien verhältnissmässig wenig Gewitter der Notirung entgangen, ferner es werde durch die Einreihung dieser Gewitter die Verteilung in der ersten Reihe jener der spätern sich näher anschliessen müssen, im übrigen aber sei namentlich für die Nachtstunden eine möglichst gleichmässige Ausbreitung der Gewitter über das ganze Intervall die einwurfsfreiste. Fügt man die hiernach angenommenen Zahlen zu denen der Tabelle 60 hinzu, so erhält man als definitiven täglichen Gang der Gewitterhäufigkeit Tabelle 62. Man erkennt, dass derselbe in allen Jahreszeiten im wesentlichen gleichartig verläuft, nur dass im Sommer das Verhältniss der Taggewitter zu den Nachtgewittern beträchtlich grösser ist. Ein secundäres Maximum um $3-4^h$ a. ist schwach angedeutet.

Die Formel*)

$$F = 41.7 + 40.2 \sin(207°49' + 15°x) + 12.0 \sin(349°\ 2' + 30°x) + \\ + \ 4.1 \sin(244°35' + 45°x) + \ 2.9 \sin(335°39' + 60°x)$$

*) Für die Uebereinstimmung der berechneten mit den beobachteten Zahlen vergleiche die oben erwähnte Abhandlung p. 816.

wo $x = 0$ die Stunde Mitternacht bis 1 Uhr, also den Moment $^1/_2{}^h$ a. bezeichnet, stellt den täglichen Gang in $^0/_{00}$ befriedigend dar und liefert als Moment des nachmittäglichen Maximums

$$x = 2^h\ 47^m$$
$$F_{Max.} = 92.5.$$

C. Nordlicht.

Die Notizen über Nordlichterscheinungen sind in Tabelle 63 zusammengestellt und bringen sowohl die jährliche als die Sonnenfleckenperiode deutlich zum Ausdruck.

II. Die Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels.

A. Material und Methode der Verarbeitung.

Die lange Dauer und die Homogenität der Basler Niederschlagsbeobachtungen gewähren die Aussicht, eine Verarbeitung derselben nach den Gesichtspunkten, die Herr Köppen in seiner Abhandlung „Die Aufeinanderfolge der unperiodischen Witterungserscheinungen etc.“*) aufgestellt, und die Herr Hugo Meyer**) unlängst auf 10-jährige Beobachtungsreihen von 13 deutschen Stationen angewendet hat, werde in mancher Hinsicht zu wertvollen Resultaten führen, namentlich die Feststellung des bis jetzt nur unvollkommen bekannten jährlichen Ganges der Wetterveränderlichkeit gestatten. Es wurde darum aus dem Calendarium, in welches die Niederschlagstage eingetragen worden, für jeden Monat abgezählt, wie viel vereinzelte Regentage, wie viel zu 2, zu 3 etc. sich folgende während der Beobachtungsdauer aufgetreten sind. Perioden, die von einem Monat in den andern übergreifen, etwa z. B. die 2 letzten Tage des Januar und die 5 ersten des Februar umfassen, wurden zu $^2/_7$ dem Januar und zu $^5/_7$ dem Februar zugeteilt. Ferner wurde angenommen, das erste Beobachtungsjahr 1755 beginne mit einer neuen Periode, während für das Ende der Reihe, den December 1803, sowie für Anfang und Ende der neuern Beobachtungsreihe 1827—1888 wegen des Uebergeifens der Aufzeichnungen über die genannten Termine eine solche Annahme nicht nötig wurde. Dieselbe Abzählung wurde für die Trockenperioden ausgeführt. Tabelle 64 und 65 geben die Gesammtzahl der Trockenperioden. Tabelle 66 und 67 die der Niederschlagsperioden.

Die längsten während der 111 Beobachtungsjahre eingetretenen Perioden gleichartigen Wetters sind:

Ungewöhnlich lange Trockenperioden:

1756 Dec. 3. — 1757 Jan. 12. umfassend 41 Tage,

*) Repertorium für Meteorologie. redigirt von D. H. Wild. Bd. 2. 1872.

**) Hugo Meyer. Die Niederschlags-Verhältnisse von Deutschland. Aus dem Archiv der deutschen Seewarte. Jahrg. XI. Nr. 6. 1888.

1779 Jan. 3. — Febr. 3.	umfassend	32	Tage,
1832 Febr. 4. — März 4.	„	30	„
1800 Juli 23. — August 20.	„	29	„
1763 Jan. 1. — 28.	„	28	„
1845 Oct. 13. — Nov. 9.	„	28	„
1759 Jan. 22. — Febr. 17.	„	27	„

Ungewöhnlich lange Niederschlagsperioden:

1872 Mai 17. — Juni 7.	umfassend	22	Tage,
1761 Febr. 3. — 23.	„	21	„
1776 Febr. 22. — März 11.	„	19	„
1781 Febr. 13. — März 2.	„	18	„

Um einen Anhalt zu gewinnen, wie weit in den beiden Beobachtungsreihen die Verteilung der Regen- und Trockentage über die Perioden verschiedener Länge übereinstimme, wurde die Zahl der Perioden für jede Reihe besonders festgestellt, diese Zahl mit der die Länge der Periode ausdrückenden multiplicirt und die so gewonnene Anzahl der Tage, welche zu Perioden bestimmter Länge vereinigt sind, in promille der Gesammtzahl der Trocken- resp. Niederschlagstage der betreffenden Beobachtungsreihe umgerechnet. Wir erhalten so folgende Uebersicht:

Anzahl der Tage enthalten in den Trockenperioden von:

	1	2—3	4—5	6—10	11—15	16 u. mehr Tagen
1755—1803:	108	238	182	261	132	79
1827—1888:	124	244	183	263	109	77
Unterschied:	+16	+6	+1	+2	—23	—2

Regenperioden:

	1	2—3	4—5	6—10	11—15	16 u. mehr Tagen
1755—1803:	168	364	208	201	43	16
1827—1888:	170	343	224	227	33	4
Unterschied:	+2	—21	+16	+26	—10	—12

Ferner beträgt die Zahl der

	Trockentage	Trockenperioden	Mittl. Länge einer Trockenperiode
1755—1803	10259	3065	3.347
1827—1888	12651	4000 5/6	3.163

	Regentage	Regenperioden	Mittl. Länge einer Regenperiode
1755—1803	7637	3064 4/7	2.492
1827—1888	9995	4000	2.499

Wie man sieht, überschreiten die Differenzen selten zwei Einheiten der zweiten Stelle, die aus den gesammten 111 Jahren abgeleiteten Mittelwerte werden also im allgemeinen bis auf zwei Stellen richtig sein.

Zum Vergleiche mit andern Stationen geben wir nachstehend die procentische Verteilung der Trocken- und Regentage über die einzelnen Perioden für Brüssel, Dorpat, Jenissalà und Mitau, wie sie aus den von Köppen*) angeführten Zahlen folgt. Wie man sieht, stehen Basel, Dorpat und Mitau in sehr naher Uebereinstimmung.

Regenperioden	Dauer der Periode in Tagen							
	1	2–3	4–5	6–7	8–10	11–15	16–20	21–40
Basel	16.8	35.2	21.7	13.3	8.3	3.8	0.7	0.2
Brüssel	10.0	24.3	16.7	14.0	16.8	12.8	2.1	3.3
Dorpat	19.1	34.1	22.2	11.5	9.2	2.3	1.6	—
Jenissalà	31.8	44.7	19.3	3.0	1.2	—	—	—
Mitau	18.4	33.3	22.9	12.4	7.8	3.3	1.3	0.6
Trockenperioden								
Basel	11.7	24.1	18.3	13.4	12.8	11.9	4.4	3.4
Brüssel	12.3	24.1	20.5	14.2	9.8	9.1	6.0	4.0

B. Die Häufigkeit der Perioden verschiedener Länge.

In Bezug auf die Häufigkeit des Auftretens einer Periode von bestimmter Länge sind zwei verschiedene Fragen von gleichem Interesse, nämlich:

1. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine eben beginnende Niederschlags- oder Trockenperiode gerade r Tage dauere, und in welcher Jahreszeit ist diese Wahrscheinlichkeit am grössten oder kleinsten?

Da nun aber lange Trockenperioden in den Monaten mit viel Trockentagen von vornherein wahrscheinlicher sind als in den übrigen, und ebenso lange Niederschlagsperioden in den regenreichen Frühsommermonaten am ehesten zu erwarten sind, so gibt die eben definirte absolute Wahrscheinlichkeit keinen Aufschluss über den Grad der der Witterung innewohnenden Beständigkeit, und wir werden daher auch nach der relativen Wahrscheinlichkeit einer Periode hinsichtlich der Anzahl der Trocken- oder Niederschlagstage fragen, nämlich;

2. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass 1000 Tage mit gleicher Witterung sich zu r-tägigen Perioden vereinigen, und in welcher Jahreszeit erreicht diese Wahrscheinlichkeit die extremen Werte?

*) Köppen a. a. O. p. 197.

1. Die absolute Wahrscheinlichkeit.

Um Perioden verschiedener Länge in Gruppen vereinigen zu können, wurde zunächst die Anzahl der in den r, $r+1$, $r+2$, ... tägigen Perioden enthaltenen Tage berechnet und diese dann zusammengezählt (Tab. 68). Es stellt sich heraus:

1. Trockenperioden von 1—4 Tagen sind in den Sommermonaten am häufigsten, im September und Winter am wenigsten häufig. Mehrwöchentliche Trockenzeiten sind im Sommer am seltensten, finden sich vielmehr vom October bis Ende Winter am zahlreichsten.

2. Der November zeigt ein Vorwalten der kürzeren Trockenzeiten.

3. Besonders reich an vereinzelten Niederschlagstagen sind Juli und August, 3 bis 4-tägige, sowie

4. sehr lange Regenzeiten finden sich vorzugsweise in den Sommermonaten; ca. eine Woche anhaltendes Niederschlagswetter ist im Frühjahr und Herbst am gewöhnlichsten.

5. Der April zeichnet sich aus durch ein Fehlen der längsten und ein Zurücktreten der kürzesten Niederschlagsperioden.

Teilt man die Anzahl der $r$tägigen Perioden durch die Gesammtzahl der Perioden gleicher Art, so erhält man die Wahrscheinlichkeit, dass auf einen ersten Trocken- oder Niederschlagstag gerade noch $r—1$ weitere folgen (Tabelle 70).

Auch diese zeigt aufs deutlichste, dass im Sommer lang anhaltende Trockenheit, im Winter lang anhaltende Niederschläge zurücktreten, erstere dagegen im Winter, letztere im Frühjahr vorwiegen.

2. Die relative Wahrscheinlichkeit.

Rechnet man die Werte der Tabelle 68 in promille der monatlichen Summen der Trocken- und Niederschlagstage um, so erhält man die relativen Häufigkeiten der einzelnen Perioden (Tabelle 69).

Die vorhin für die Trockenperioden gefundenen Sätze 1 und 2 gelten auch bezüglich der relativen Wahrscheinlichkeit, ebenso was bezüglich der langen Niederschlagsperioden angeführt wurde (4 und 5), dagegen sind für 3—4-tägige Perioden die Unterschiede der relativen Häufigkeit in den einzelnen Monaten geringer als bei der absoluten.

C. Die Wahrscheinlichkeit des Wetterwechsels.

Bezeichnet p_r die Anzahl der $r$tägigen Perioden einer Art und P_r die Summe dieser und aller folgenden

$$P_r = p_r + p_{r+1} + p_{r+2} \cdot \cdot \cdot \cdot ,$$

so ist

$$w_r = \frac{p_r}{P_r}$$

die Wahrscheinlichkeit eines Wetterwechsels nach Ablauf von r Tagen gleicher Witterung.

Wie Tabelle 72 ergibt, ist durchweg die Wahrscheinlichkeit eines Umschlags um so geringer, je länger dieselbe Witterung schon bestanden hat.

Die Wahrscheinlichkeit der Fortdauer trockener Witterung ist im Winter grösser als im Sommer, und entsprechend die Fortdauer regnerischer Witterung im Winter kleiner als im Sommer.

Der Umschlag vom Regenwetter zum Trocknen ist durchweg und besonders im Winter wahrscheinlicher als der entgegengesetzte.

Die Wahrscheinlichkeit, dass nach Ablauf von r Tagen gleichen Wetters der Umschlag gerade nach s weitern Tagen eintrete, ist

$$w_r^{(s)} = \frac{p_{r+s}}{P_r}$$

und die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Umschlag erst nach s oder mehr Tagen eintrete, oder was dasselbe ist, dass auf die r Tage noch mindestens s weitere Tage mit dem nämlichen Wetter folgen

$$W_r^{(s)} = \frac{P_{r+s}}{P_r} = 1 - (w_r + w_r' + w_r'' + \cdot \cdot + w_r^{(s-1)}).$$

Diese Wahrscheinlichkeiten sind in Tabelle 73 zusammengestellt, sie geben an, mit welcher Sicherheit unter der Annahme des Fortbestandes der augenblicklichen Witterung man eine Prognose für den folgenden, zweitfolgenden u. s. w. Tag aufstellen kann. Sie führen zu dem Resultat:

Geht man von einem Niederschlagstage aus, so ist es stets wahrscheinlicher, dass der nächste Tag auch Niederschläge bringen werde, als nicht; für den zweitfolgenden Tag ist dagegen ein Umschlag das Wahrscheinlichere.

Geht man aber von einem Trockentage aus, so kann man namentlich im Winter und, wenn schon mehrere Trockentage vorausgegangen sind, selbst auf den drittfolgenden Tag mit Wahrscheinlichkeit die Prognose auf Andauer der Witterung stellen.

D. Die theoretische Häufigkeit der Perioden und des Wetterwechsels; der Index der Erhaltungstendenz.

Von besonderm Interesse ist es, die Häufigkeit der einzelnen Perioden mit der zu vergleichen, die aus der Annahme resultirt, Niederschlags- und Trockentage wechselten ganz zufällig mit einander ab, oder was auf dasselbe hinauskommt, die Witterung eines Tages habe keinerlei Einfluss auf die des Tages hernach. Bezeichnen N und T die Anzahl der Niederschlags- resp. Trockentage innerhalb einer gegebenen Zeit, so sind

$$n = \frac{N}{N+T} \text{ und } t = \frac{T}{N+T} \tag{1}$$

die Wahrscheinlichkeiten eines Niederschlags- und Trockentages. Aus denselben findet man nach Köppen die Zahl der Regen- und Trockenperioden von 1, 2, 3 Tagen Dauer nach den Gleichungen

Niederschlagsperioden: $\pi_1 = Nt^2; \quad \pi_2 = \pi_1 n, \quad \pi_r = \pi_1 n^{r-1}$
Trockenperioden: $\pi'_1 = Tn^2; \quad \pi'_2 = \pi'_1 t, \quad \pi'_r = \pi'_1 t^{r-1}$
dabei ist

$$\pi_1 + \pi_2 + \cdot \cdot \cdot \cdot = \pi'_1 + \pi'_2 + \cdot \cdot \cdot = \Pi = \frac{NT}{N+T} \tag{2}$$

Nach den eben angeführten Gleichungen sind in Tabellen 64—67 die als „theoretisch" bezeichneten Werte berechnet.

Der Vergleich mit den empirischen Häufigkeiten ergibt:

Trockenperioden unter 6, Niederschlagsperioden unter 4 Tagen sind seltener, längere häufiger, als wenn keine Beziehung zwischen der Witterung aufeinanderfolgender Tage bestände.

Die Brüche $\frac{N}{P}$ und $\frac{T}{P}$ stellen die mittlere Periodenlänge dar und geben, wenn für P die Zahl der beobachteten Perioden gesetzt wird, die wahren mittlern Periodenlängen L_n und L_t, wenn dagegen für P der Ausdruck

$$\Pi - \frac{NT}{N+T}$$

eingeführt wird, so erhält man die theoretischen, d. h. die mittlern Längen der Niederschlags- und Trockenperioden unter Voraussetzung zufälligen Wetterwechsels: A_n und A_t

$$A_n = 1 + \frac{N}{T}, \qquad A_t = 1 + \frac{T}{N} \tag{3}$$

Die wahren mittlern Periodenlängen sind durchweg grösser als die theoretischen, woraus hervorgeht, dass die Witterung eine Tendenz zu ihrer Erhaltung in sich trägt. Als Mass derselben hat Köppen*) den sog. Index der Erhaltungstendenz eingeführt; derselbe kann bezeichnet werden, als das Verhältniss des Ueberschusses der wahren über die theoretische Periodenlänge zur beobachteten, er ist demnach, wenn mit P die aus den Beobachtungen folgende, mit Π die theoretische Periodenzahl bezeichnet wird:

$$J = \frac{\frac{N}{P} - \frac{N}{\Pi}}{\frac{N}{P}} = 1 - \frac{P}{\Pi} \tag{4}$$

Es liegt auf der Hand, dass sich für J derselbe Wert aus den Niederschlags- wie aus den Trockenperioden ergeben muss; nur weil bei der Zählung der Perioden der

*) Köppen a. a. O. p. 211.

einzelnen Monate nicht immer mit einer vollen und auch nicht immer mit einer der Anfangsperiode entgegengesetzten geschlossen wurde, kommt eine kleine Differenz zwischen beiderlei Werten zu Stande. (Vgl. Tabelle 65 und 67.) Um das ganze Material auszunützen, setze man in 4) statt P die Summe aller Niederschlags- und Trockenperioden und ebenso statt $\Pi \ldots 2\,\Pi$, man erhält dann die definitiven Werte des Index (Tabelle 74).

Die Summe $P_n + P_t$ gibt die Anzahl der Witterungswechsel im bezüglichen Zeitabschnitte an, mithin ist

$$V = \frac{P_n + P_t}{N + T} \tag{5}$$

die Wahrscheinlichkeit eines Wetterwechsels, oder die sogenannte Veränderlichkeit des Wetters. Entsprechend ist

$$Y = \frac{2\,\Pi}{N + T} \tag{6}$$

die „theoretische“ Veränderlichkeit unter Voraussetzung zufälliger Folge der Regen- und Trockentage. Die Werte von V und Y für die einzelnen Monate und Jahreszeiten sind ebenfalls in Tabelle 74 enthalten.

E. Der jährliche Gang der mittlern Periodenlänge und der Wetterveränderlichkeit. Die mittlere Abweichung der Periodenlänge.

Nach der Definition der theoretischen mittleren Periodenlänge durch die Gleichungen 3) folgt unmittelbar, dass sich in ihnen der jährliche Gang der Häufigkeit der Niederschlagstage vergrössert wiederspiegeln muss. Die nahe Uebereinstimmung des jährlichen Ganges der beobachteten Periodenlänge mit jenem der theoretischen führt also zu dem Schlusse, dass die Variation der mittleren Periodenlänge im wesentlichen durch die Veränderungen der Niederschlagshäufigkeit herbeigeführt werde. Wenn nur diese Ursache im Spiele wäre, müsste die beobachtete Periodenlänge der theoretischen proportional sein, und der Index der Erhaltungstendenz wäre dann für alle Monate gleich gross. Sein jährlicher Gang gibt also eine Verschiedenheit der Witterung der einzelnen Monate an, die unabhängig ist von der Häufigkeit der Niederschläge. Man erkennt dies auch aus der Gleichung 4), $P : \Pi$ ist das Mass, um welches bei gleicher Zahl der Niederschlagstage der tatsächliche Witterungswechsel von dem bei zufälliger Abwechslung der Regen- und Trockentage stattfindenden abweicht.

Die in Tabelle 74 aufgeführten Werte des Index der Erhaltungstendenz lassen folgende Resultate erkennen:

Den Character grösster Beständigkeit trägt die Witterung im September, den geringsten im August; März und April zeichnen sich durch relativ grosse, die Sommermonate und etwas weniger auch der November durch geringere Beständigkeit aus.

Ob diese Beständigkeit in der Natur der trocknen oder der regnerischen Witterung liege, lässt sich, wie aus der Definition des Index erhellt, aus diesem allein nicht entscheiden, hiezu bedarf es vielmehr einer Grösse, deren Wert für Trockenperioden unabhängig vom entsprechenden für Regenperioden ist. Eine solche ist z. B. die mittlere Abweichung der Periodenlänge.

Ist p_r die Zahl der $r$tägigen Perioden einer Art und L die mittlere Länge der Perioden, so nennen wir mittlere Abweichung A die Summe der absoluten Werte aller Differenzen $r—L$ geteilt durch deren Anzahl, also

$$A = \frac{1}{P} \overset{\infty}{\underset{1}{\Sigma^r}} [p_r (r-L)] \tag{7}$$

Um die wechselseitige Unabhängigkeit der mittlern Abweichungen für Trocken- und Regenperioden zu beweisen, denke man sich, eine Periode von n Niederschlagstagen werde von Trockenperioden von t_1 resp. t_2 Tagen umrahmt. Würde man nun die Regenperiode um u Tage zurückschieben, so erhielten die Trockenperioden die Längen $t_1 - u$ resp. $t_2 + u$, die Zahl der Perioden, sowie ihre mittlere Länge bliebe dabei ungeändert. Zur Summe der Abweichungen haben die Trockenperioden vor der Verschiebung den Beitrag geliefert

$$t_1 - L + t_2 - L = t_1 + t_2 - 2\,L$$

sofern t_1 und t_2 beide grösser als L. Ist durch die Verschiebung die Länge der einen Periode unter die mittlere herabgedrückt worden, so ergibt sich als Beitrag zur Summe der Abweichungen

$$L - (t_1 - u) + t_2 + u - L = t_2 - t_1 + 2\,u$$

dieselbe hat mithin um

$$2\,L + 2\,u - 2\,t_1$$

zugenommen, was für $u = t_1 - 1$ den Maximalwert

$$2\,L - 2 \tag{a}$$

annimmt. Ebenso ergibt sich, dass, falls die ursprünglichen Perioden beiderseits der mittlern Länge lägen, man durch eine Verschiebung, welche die kleinere auf 1 bringen würde, einen Zuwachs der Abweichungssumme von

$$2\,t_1 - 2 \tag{b}$$

gewinnen würde, und falls beide Perioden ursprünglich die mittlere Länge nicht erreichten und durch die eben angewandte Verschiebung die eine über die mittlere Länge hinauswüchse, so ergäbe sich auch dann ein Zuwachs für die Summe der Abweichungen im Betrage von

$$2\,(t_1 + t_2 - L - 1). \tag{c}$$

Nur wenn die Perioden vor und nach der Verschiebung beide grösser oder beide kleiner

als die mittlere Länge sind, wird durch die Verschiebung der Zwischenperiode an der Summe der Abweichungen nichts geändert.

Man sieht also, bei denselben Werten von N, T, P kann die mittlere Abweichung sehr verschiedene Werte haben, und ihr Wert für die Trockenperioden ist völlig unabhängig von dem für die Niederschlagsperioden. Gewisse Grenzen kann sie indess nicht übersteigen. Sie würde ein Minimum sein, wenn nur Perioden vorkämen von der Länge der beiden ganzen Zahlen r und $r + 1$, zwischen denen die mittlere Periodenlänge eingeschlossen ist. Alsdann hat man nach der Definition von L

$$P \cdot L = p_r \cdot r + p_{r+1}(r+1) = r\,P + p_{r+1}$$

woraus

$$p_{r+1} = (L - r)\,P$$

Daraus folgt als Summe der positiven Abweichungen

$$p_{r+1}(r + 1 - L) = (L - r)(r + 1 - L)\,P$$

und da die Summe der negativen ebenso gross sein muss, so beträgt das Minimum der mittlern Abweichung

$$A_m = 2\,(L - r)(r + 1 - L) \qquad \text{(d}$$

ein Wert, der stets zwischen 0 und $1/2$ liegt.

Das Maximum der Abweichung würde eintreten, wenn sämmtliche Perioden möglichst weit von der mittlern Länge sich entfernten, also $P - 1$ die Länge 1 hätten und die letzte $P \cdot L - (P - 1)$ Tage umfasste; wie man sofort sieht, ist die mittlere Abweichung in diesem Falle

$$A_M = \frac{2\,(P-1)(L-1)}{P} \qquad \text{(e}$$

was bei grossem P sehr nahe gleich $2\,(L - 1)$.

Tatsächlich halten sich die mittlern Abweichungen sehr nahe an die Hälfte dieses Maximalbetrages. (Vgl. Tabelle 74.)

Berechnen wir noch die mittlere Abweichung für den Fall, dass Regentage und Trockentage zufällig abwechseln.

Die eintägigen Niederschlagsperioden ergeben als Summe der Abweichungen, wenn ihre Anzahl wie früher π_1 genannt wird:

$$\pi_1\,(A_n - 1) = N\,t^2\,\frac{N}{T} = \frac{N^3\,T}{(N + T)^2}$$

wie aus den Gleichungen 1) bis 3) sofort hervorgeht; ihr Beitrag zur mittlern Abweichung ist

$$\frac{1}{\Pi}\,\frac{N^2 T}{(N + T)^2} = \frac{N}{N + T} = n \qquad \text{(f}$$

Für die zweitägigen Niederschlagsperioden findet man ebenso als Abweichungssumme

$$\pi_2\,(A_n - 2) = N\,n\,t^2\,\frac{N - T}{T} = \frac{N^2 T(N - T)}{(N + T)^3}$$

und als Beitrag zur mittlern Abweichung:

$$\frac{N(N-T)}{(N+T)^2} = \frac{N}{N+T} - \frac{2\,T\,N}{(N+T)^2} = n - 2\,t\,n \qquad \text{(g}$$

Falls nun die mittlere Periodenlänge zwischen 1 und 2 Tagen liegt, so ist die mittlere Abweichung das Doppelte des Beitrags der eintägigen, also

$$A_n = 2\,n\;, \qquad 1 < A_n < 2, \qquad \text{(8}$$

Wenn hingegen $2 < A_n < 3$, so ist die mittlere Abweichung das Doppelte der Summe von f) und g), also

$$A_n = 4\,n^2\;, \quad 2 < A_n < 3 \qquad \text{(9}$$

Ebenso findet man für die theoretischen mittlern Abweichungen der Trockenperioden:

$$A_t = 2\,t\;, \quad 1 < A_t < 2$$

und

$$A_t = 4\,t^2\;, \quad 2 < A_t < 3 \qquad \text{(10}$$

F. Der jährliche Gang der mittlern Abweichung.

Die in Tabelle 74 zusammengestellten Werte der mittlern Abweichungen zeigen, wie vorauszusehen, für die Trocken- und Regenperioden einen verschiedenen Gang. Ein grosser Betrag der mittlern Abweichung drückt aus, dass lange Perioden ziemlich zahlreich vorkommen, ein kleiner, dass sich die verschiedenen Perioden nahe um die mittlere Länge gruppiren.

Die mittlere Abweichung zeigt, wie die mittlere Periodenlänge selbst, einen ausgesprochenen jährlichen Gang. Dass dieser wesentlich eine Folge des jährlichen Ganges der Zahl der Niederschlagstage ist, geht aus der Uebereinstimmung im Gange der wahren und theoretischen Abweichungen resp. Periodenlängen hervor (Tabelle 74). Zur Elimination dieses Ganges bilden wir die Differenz der wahren und theoretischen Abweichung und reduciren alle diese Differenzen, um sie unter sich vergleichbar zu machen, durch Division mit der wahren Abweichung auf dieselbe Einheit. Die so gewonnene Grösse nennen wir den Index der Abweichungen. Derselbe kann als Mass dafür dienen, in wie weit die trockene oder die regnerische Witterung für sich von der durch zufällige Abwechslung bedingten abweicht, also eine Erhaltungstendenz besitzt.

Zum Index der Erhaltungstendenz stehen die Indices der Abweichung in der einfachen Beziehung, dass die Summe der letztern zu erstern ein für alle Monate nahe constantes Verhältniss besitzt (Tabelle 74 letzte Colonne).

Aus den Abweichungsindices erhalten wir folgenden Aufschluss über die Quelle der Erhaltungstendenz in den einzelnen Monaten:

Die grosse Beständigkeit des Septemberwetters und in geringerem Grade auch die des Mai rührt hauptsächlich von einer Beständigkeit der regnerischen Witterung her, doch zeigt in diesen Monaten auch das trockene Wetter eine grosse Stabilität.

Umgekehrt verhält es sich im März, April und October.

Das Minimum der Erhaltungstendenz im August wird durch die geringe des Niederschlags, der fast ebenso niedrige Wert des Juli mehr durch die geringe Beständigkeit der trockenen Witterung herbeigeführt. Im November zeigt beiderlei Witterung geringe Constanz.

Die Trockenzeiten zeigen im März und October die stärkste Tendenz ihres Fortbestandes, im Winter ist diese nur wenig, in den drei gewitterreichen Sommermonaten beträchtlich schwächer.

Auch die Regenperioden haben zwei Beständigkeitsmaxima im Mai und September und ein deutlicher als bei den Trockenperioden ausgeprägtes Winterminimum.

12. Die Abweichungen der Monatssummen der Niederschlagsmenge.

Zählt man in gleicher Weise wie aus dem Calendarium der Niederschlagstage aus den Monatssummen der Niederschlagsmenge, wie oft sich die mittlere Menge übersteigende oder nicht erreichende Werte folgen, so gelangt man zu nachstehender Uebersicht:

Perioden zu trockener und zu nasser Monate.

Dauer der Periode in Monaten	Trockene Perioden Anzahl		Nasse Perioden Anzahl	
	wahre	theoret.	wahre	theoret.
1	33	33.4	45	40.8
2	28	18.4	20	18.4
3	4	10.1	6	8.3
4	8	5.6	2	3.7
5	2	3.0	3	1.7
6	1	1.7	—	0.8
7	1	0.9	—	0.3
8	—	0.5	—	0.2
9	1	0.3	1	0.1
10 etc.	—	0.3	—	—
Summe	78	74.3	77	74.3
Zahl der Monate	165		135	
Mittlere Länge der Periode	2.12	2.22	1.75	1.82

Demnach ist der Index der Erhaltungstendenz —0.04. Soweit sich also aus dem spärlichen hiefür verwendbaren Materiale Schlüsse ziehen lassen, müssen wir sagen:

Die Regenmengen der einzelnen Monate wechseln in zufälliger Weise ab, eine Tendenz zur Erhaltung geringerer oder grösserer Regenergiebigkeit von einem Monat zum andern besteht nicht, eher noch wie der kleine negative Wert des Index verrät, eine schwache Tendenz zur Compensation der Abweichungen aufeinanderfolgender Monate.

Es steht dieses Resultat im Einklange mit dem auf anderm Wege im 8. Abschnitt pag. 15 erhaltenen.

Monatssummen des Niederschlags.

MILLIMETER.

Basel — Botanischer Garten.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1864	24.6	22.5	77.9	55.5	71.7	**178.9**	71.7	64.5	72.8	11.9	87.1	4.7*	743.8
1865	59.5	97.3	48.4	13.2	115.0	85.8	52.9	**132.7**	0.0*	116.4	82.4	11.1	814.7
1866	44.1	99.5	140.3	102.9	105.8	57.3	62.0	**157.4**	68.3	33.1*	70.3	138.4	1079.4
1867	168.5	94.2	113.8	104.8	99.6	**179.8**	96.6	53.0	50.1	120.1	31.7*	41.9	1154.1
1868	46.3	14.9*	73.9	73.9	17.1	89.7	85.2	84.5	102.8	113.0	42.7	**146.2**	890.2
1869	31.3	25.5*	89.1	36.8	**179.1**	73.2	65.4	105.9	77.7	58.1	77.3	81.6	901.0
1870	24.4	28.1	90.2	19.4*	52.1	32.7	80.8	108.5	44.7	101.2	**123.9**	91.2	797.2
1871	37.4	38.5	27.5	107.4	41.3	120.1	**141.4**	27.1	41.6	87.2	37.0	6.3*	712.8
1872	55.1	39.6	59.8	99.5	**307.5**	193.0	104.3	81.1	17.2*	135.7	110.5	53.8	1257.1
1873	25.0	20.1	47.3	105.5	99.6	96.6	**135.5**	51.0	91.0	83.3	79.2	12.7*	846.8
1874	16.3	10.9*	41.4	73.8	99.9	**151.8**	104.8	66.0	22.3	44.1	48.6	77.7	757.6
1881						75.3	21.4*	149.8	**195.8**	71.7	43.4	29.6	
1882	17.7*	19.0	21.8	51.3	38.8	114.2	121.4	84.7	**225.3**	76.3	137.5	67.6	975.6
1883	27.4	25.4	20.1*	38.2	83.9	108.8	**116.7**	50.1	80.1	45.2	77.9	36.5	710.3
1884	27.0	41.9	7.4*	48.2	59.3	40.5	66.7	68.4	**96.0**	24.0	20.4	64.6	564.4
1885	10.1*	40.3	70.6	17.7	62.8	32.6	48.0	52.7	**125.8**	122 2	30.4	83.3	696.5
1886	62.8	16.5*	47.9	37.6	81.7	**160.5**	75.1	77.9	38.2	90.5	91.4	143.5	923.6
1887	10.7	5.6*	78.0	18.7	103.6	35.0	73.5	**105.5**	63.9	50.0	47.8	64.8	657.1
1888	21.9	46.5	105.2	99.7	28.9	**133.0**	73.8	79.5	82.3	97.3	45.1	14.0*	827.2

Basel — Bernoullianum.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1874								45.4	19.2	24.1	29.5	63.8	
1875	33.8	14.5	25.9	23.6	62.8	78.4	**117.9**	42.4	46.8	91,6	78.1	9.4*	625.2
1876	14.7	62.3	91.1	83.8	44.4	153.1	32.4	100.0	**107.8**	7.5*	72.2	36.3	805.6
1877	27.9	58.9	62.2	49.6	**118 3**	39.6	92.1	62.6	50.0	24.7*	75.5	65.9	727.3
1878	34.7	16.8*	28.3	106.1	93.6	**171.2**	47.3	114.9	50.1	75.6	42.7	60.7	842.0
1879	22.9	55.1	30.6	65.4	65.8	93.2	74.4	35.5	**120.0**	45.3	56.4	19.1*	683.7
1880	8.8*	50.9	10.3	132.3	44.4	129.5	77.0	137.2	87.1	**165.3**	15.8	36.2	894.8
1881	39.1	43.5	29.8	85.1	54.4	63.7	14.7*	139.7	**174.3**	73.5	39.3	35.1	792.2
1882	16.1	16.0*	18.5	50.5	36.9	116.9	99.6	60.7	**177.1**	65.5	124.3	52.9	835.0
1883	20.6	23.8	12.3*	35.1	76.9	89.4	**102.5**	33.8	79.5	38.4	60.3	21.9	594.5
1884	21.6	35.7	4.3*	40.7	49.1	52.6	59.6	56.5	**91.7**	15.5	14.9	50.3	492.5
1885	4 2*	27.1	57.1	15.2	50.5	25.5	33.8	46.6	**112.3**	101.6	28 2	49.5	551.6
1886	40.7	12.1*	36.5	24.8	75.2	**142.6**	65.0	55.4	43.6	75.9	74.5	97.3	743.6
1887	4.6	3.0*	55.2	17.8	86.7	30.2	66.8	**87.3**	60.5	31.5	42.1	46.3	532.0
1888	6.9*	28.6	87.0	72.3	21.8	**121.6**	57.6	66.3	72.7	83.4	43.6	13.7	675.5

Reducirte Monatssummen des Niederschlags.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1864	25	22	78	55	72	**179**	72	64	73	12	87	5*	744
1865	60	97	48	13	115	86	53	**133**	0*	117	82	11	815
1866	44	100	140	103	106	57	62	**158**	68	33*	70	138	1079
1867	168	94	114	105	100	**180**	96	53	50	120	32*	42	1154
1868	46	15*	74	74	17	90	85	84	103	113	43	**146**	890
1869	31	26*	89	37	**179**	73	65	106	78	58	77	82	901
1870	24	28	90	19*	52	33	81	109	45	101	**124**	91	797
1871	37	39	28	107	41	120	**142**	27	42	87	37	6*	713
1872	55	40	60	99	**308**	193	104	81	17*	136	110	54	1257
1873	25	20	47	105	100	97	**136**	51	91	83	79	13*	847
1874	16	11*	41	74	100	**152**	105	66	22	44	49	78	758
1875	41	17	31	29	76	95	**143**	51	57	111	94	11*	756
1876	18	75	110	102	54	185	39	121	**131**	9*	87	44	975
1877	34	71	75	60	**143**	48	111	76	61	30*	91	80	880
1878	42	20*	34	128	113	**207**	57	139	61	92	52	74	1019
1879	28	66	37	79	80	113	90	43	**145**	55	68	23*	827
1880	11*	62	12	160	54	157	93	166	105	**200**	19	44	1083
1881	47	53	36	103	66	77	18*	169	**211**	89	48	42	959
1882	18*	19	22	55	41	125	119	78	**216**	76	142	65	976
1883	26	27	17*	40	88	108	**120**	45	88	45	75	31	710
1884	26	41	6*	47	58	50	68	67	**100**	21	19	61	564
1885	8*	37	71	19	63	32	45	56	**134**	125	33	73	696
1886	57	16*	47	34	88	**169**	78	73	46	92	92	132	924
1887	8	5*	73	20	105	36	78	**107**	70	44	50	61	657
1888	15*	41	106	94	28	**141**	72	80	86	100	49	15*	827
1864–65	85	119	126	68	187	265	125	197	73	129	169	16	1559
1866–70	313	263	507	338	454	433	389	510	344	425	346	499	4821
1871–75	174	127	207	414	625	657	630	276	229	461	369	162	4331
1876–80	133	294	268	529	444	710	390	545	503	386	317	265	4784
1881–85	125	177	152	264	316	392	370	415	749	356	317	272	3905
1886–88	80	62	226	148	221	346	228	260	202	236	191	208	2408
Summe	910	1042	1486	1761	2247	2803	2132	2203	2100	1993	1709	1422	21808
Mittel	**36.4**	**41.7**	**59.4**	**70.4**	**89.9**	**112.1**	**85.3**	**88.1**	**84.0**	**79.7**	**68.4**	**56.9**	**872.3**
% der Jahressumme	4.2	4.8	6.8	8.1	10.3	12.9	9.8	10.1	9.6	9.1	7.8	6.5	100
Maximum	168	100*	140	160	**308**	207	143	169	216	200	142	146	1257
Jahr	1867	1866	1866	1880	1872	1878	1875	1881	1882	1880	1882	1868	1872
Minimum	8	5	6	13	17	**32**	18	27	0*	9	19	5	564
Jahr	1885,87	1887	1884	1865	1868	1885	1881	1871	1865	1876	1880,84	1864	1884
Zahl d. Abweichungen v. Mittel pos.	10	8	12	13	10	12	11	9	11	14	13	12	12
Zahl d. Abweichungen v. Mittel neg.	15	17	13	12	15	13	14	16	14	11	11	13	13
Mittl. Abweich. pos.	23*	36	31	32	47	**48**	29	46	44	32	25	33	136
Mittl. Abweich. neg.	15*	17	28	35	31	**44**	23	26	35	41	29	31	126
Mittl. Abweich. überhaupt	19*	23	29	33	38	**46**	26	33	39	36	26	32	130
Mittl. Abweich. in % d. Mittels	51	55	49	47	42	41	30*	38	46	45	38	**56**	15

Niederschläge der Jahreszeiten.

JAHR	Niederschlagshöhe				Zahl d. Tage mit mindestens 1 mm.			
	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
1864	205	315	172	162	23	29	25	26
1865	176	272	199	155	26	24	23	30
1866	349	277	171	400	39	34	22	42
1867	319	329	202	103	45	29	25	17
1868	165	259	259	203	29	26	25	24
1869	305	244	213	134	25	20	27	30
1870	161	223	270	167	18	30	35	26
1871	176	289	166	101	29	37	21	21
1872	467	378	263	99	39	34	31	29
1873	252	284	253	40	31	30	33	11
1874	215	323	115	136	28	30	21	25
1875	136	289	262	104	21	35	39	19
1876	266	345	227	149	47	36	30	30
1877	278	235	182	142	41	34	31	21
1878	275	403	205	168	43	45	30	34
1879	196	246	268	96	34	37	25	20
1880	226	416	324	144	24	48	37	27
1881	205	264	348	79	31	31	38	22
1882	118	322	434	118	27	47	47	26
1883	145	273	208	98	22	45	34	24
1884	111	185	140	106	24	35	25	25
1885	153	133	292	146	26	19	41	19
1886	169	320	230	145	30	37	33	17
1887	198	221	164	117	39	23	28	28
1888	228	293	235	94	35	44	31	(17)
1864—1888 Summe	5494	7138	5802	3406	776	839	757	610
Mittel	219.8	285.5	232.1	136.2	31.0	33.6	30.3	24.4
% der Jahressumme	25.2	32.7	26.6	15.5	26.0	28.1	25.4	20.5
Maximum	467	416	434	400	47	47	47	42
Jahr	1872	1880	1882	1866/7	1876	1882	1882	1866/7
Minimum	111	133	115	40	18	19	21	11
Jahr	1884	1885	1874	1873/4	1870	1885	1871, 74	1873/4
Zahl der Abweichungen vom Mittel pos.	10	12	11	11	10	14	12	13
Zahl der Abweichungen vom Mittel neg.	15	13	14	14	15	11	13	12
Mittlere Abweichung pos. . . .	77	50	60	44	8.3	5.5	5.5	4.7
Mittlere Abweichung neg. . . .	51	46	47	34	5.5	7.1	5.1	5.1
Mittlere Abweichung überhaupt .	61	48	52	39	6.6	6.2	5.3	4.9
Mittlere Abweichung in % d. Mitt.	28	17	23	28	21	18	17	20

Zahl der Tage mit Niederschlag.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1755	3	2*	4	13	8	10	**18**	11	10	9	17	12	117
1756	15	6	12	**16**	10	14	12	12	11	6	12	1*	127
1757	10	8*	10	12	15	16	9	**17**	10	11	12	14	144
1758	10	17	10	11	10	11	**28**	19	15	10	6*	12	159
1759	9	4*	14	11	9	15	11	**16**	8	8	15	11	131
1760	17	15	10	7*	12	12	10	14	9	**20**	17	13	156
1761	7	21	13	9	17	18	8	17	9	**20**	15	6*	160
1762	10	17	13	7	7	16	9	21	10	**22**	8	3*	143
1763	2*	18	10	14	12	**19**	16	11	14	6	10	14	146
1764	**18**	11	11	16	13	12	11	17	12	14	8*	12	155
1765	9	13	**20**	17	9	19	9	15	7*	**20**	9	8	155
1766	7	12	11	10	**17**	14	15	5*	5*	12	5*	8	121
1767	15	10	15	12	**23**	13	20	19	15	14	14	9*	179
1768	10	9	6*	**18**	10	16	15	**18**	16	16	15	11	160
1769	12	16	17	12	14	17	17	16	17	11	**20**	12	181
1770	14	12	11*	17	19	17	**23**	12	15	13	16	17	186
1771	18	8	16	11	8	**20**	13	13	18	7*	11	12	155
1772	15	13	13	**22**	18	10	14	15	11	5*	14	6	156
1773	**23**	8	2*	10	13	18	18	9	12	10	17	8	148
1774	16	14	10	16	12	11	16	8	15	5*	**23**	5*	151
1775	16	11	14	10	12	11	14	**20**	9	15	14	8*	154
1776	14	**19**	14	13	12	16	12	16	15	5*	11	13	160
1777	18	12	17	12	**23**	15	19	7	6*	16	11	14	170
1778	12	9	14	14	12	16	13	7*	8	**23**	19	13	160
1779	2*	3	9	11	13	**20**	19	8	11	9	18	18	141
1780	16	16	10	**21**	15	9	11	11	14	16	17	6*	162
1781	18	**20**	3*	16	11	19	11	15	19	12	15	10	169
1782	21	6	18	19	**23**	11	11	21	10	16	16	5*	177
1783	**19**	**19**	16	4*	18	18	6	14	15	4*	11	11	155
1784	14	12	16	12	6*	9	13	**21**	11	8	13	17	152
1785	12	16	10	9*	17	11	**20**	19	17	12	13	12	168
1786	9*	10	**23**	14	18	16	16	16	15	13	14	17	181
1787	4*	5	14	19	20	11	20	10	11	18	14	**22**	168
1788	11	19	6*	12	14	**22**	10	18	11	9	6*	18	156
1789	13	17	**24**	16	12	23	14	9	14	13	8	5*	168
1790	10	7*	8	13	17	12	**20**	8	13	14	10	15	147
1791	17	15	8	16	10	**18**	12	12	7*	16	15	**18**	164
1792	15	14	13	14	14	**19**	13	14	15	14	9*	18	172
1793	12	13	16	14	15	**17**	6	4*	15	9	15	11	147
1794	7	9	10	10	**22**	15	9	14	21	20	16	4*	157
1795	11	19	18	15	10	19	**21**	11	1*	16	17	14	172
1796	10	18	11	4*	**21**	19	15	13	9	18	10	11	159
1797	6	3*	3*	15	16	**26**	8	10	14	15	9	20	145
1798	12	8	13	5*	17	17	14	10	15	8	**20**	14	153
1799	12	19	7*	**21**	16	14	20	13	14	16	8	8	168
1800	14	6*	10	16	**20**	15	6*	9	17	9	15	9	146
1801	12	14	13	7*	17	15	21	8	18	17	13	**25**	180
1802	8	16	9	8	12	**17**	**17**	4*	5	8	11	6	121
1803	8	8	7	13	16	18	10	6*	6*	7	16	**20**	135
1804	15	15	15	16	14	7							

Zahl der Tage mit Niederschlag.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1826				9	15	12	10	8	13	12	19	10	(108)
1827	17	8	21	10	16	**22**	8	16	7*	15	14	12	166
1828	15	14	17	17	15	14	**18**	17	13	11	11	10*	172
1829	14	13	13	21	7*	19	19	15	**24**	11	10	8	174
1830	6*	12	11	19	17	**20**	14	14	**20**	6*	12	17	168
1831	11	13	14	14	**21**	17	17	15	15	8*	16	14	175
1832	8	2*	11	11	13	**18**	2*	13	5	11	10	12	116
1833	6*	15	17	18	6*	15	15	13	17	7	10	**20**	159
1834	15	5*	7	9	10	15	**17**	12	5*	13	7	10	125
1835	11	**18**	14	10	15	12	10	16	12	**18**	8	5*	149
1836	9	15	13	17	10	12	7*	14	19	8	**20**	10	163
1837	4*	10	15	16	**17**	13	9	9	9	7	15	8	132
1838	13	8	15	11	15	**19**	11	8	15	9	12	6*	142
1839	**17**	13	9	9	16	9	8*	10	15	10	12	**17**	145
1840	11	7	10	1*	16	15	**20**	8	13	9	11	5	126
1841	**17**	7*	10	13	**17**	**17**	**17**	14	13	15	10	17	166
1842	16	3*	**18**	6	13	7	**18**	10	13	10	14	6	134
1843	15	14	9	13	**22**	19	12	13	7	16	9	5*	154
1844	13	**15**	14	8	13	14	14	**15**	12	14	6*	7	145
1845	8*	11	13	12	**20**	16	16	17	12	10	12	16	163
1846	15	6*	11	16	8	11	9	15	10	12	11	**17**	141
1847	12	14	7	17	12	**19**	10	14	12	11	6*	6*	140
1848	9	11	**17**	**17**	6*	13	6*	15	9	13	14	8	138
1849	14	6*	8	14	13	15	11	7	13	**16**	10	11	138
1850	10	8	7*	**18**	14	**18**	11	15	8	16	16	7*	148
1851	11	7	20	22	19	9	**23**	16	15	12	16	5*	175
1852	10	11	7*	7*	12	21	14	17	11	10	13	7*	140
1853	11	16	14	**21**	12	19	12	17	10	14	3*	8	157
1854	9	12	6	7	**24**	18	17	16	5*	18	18	23	173
1855	16	**22**	18	11*	20	15	**22**	11*	13	20	11*	18	197
1856	14	8*	10	18	**28**	16	15	16	22	9	14	14	184
1857	13	4*	15	17	13	15	11	15	**18**	14	6	9	150
1858	8	10	16	12	**20**	7*	17	11	14	13	16	16	160
1859	12	15	13	21	**22**	20	17	15	15	16	13	16	189
1860	21	17	18	14	18	**23**	11*	21	18	13*	16	22	218
1861	7	9	**20**	6	11	16	15	5*	15	6	18	6	134
1862	18	8*	10	10	15	**20**	13	16	16	16	11	17	170
1863	16	4*	13	13	16	**17**	8	10	16	10	13	13	149
1864	5*	15	14	9	12	**21**	11	8	11	10	15	6	137
1865	20	19	20	7	19	10	16	**22**	2*	18	15	4	172
1866	15	21	22	14	17	17	16	**24**	18	8*	16	15	203
1867	22	13	**26**	23	16	18	18	15	13	19	12*	18	213
1868	14	9*	**21**	19	12	13	13	17	13	18	10	20	179
1869	10*	13	**20**	10*	**20**	10*	11	12	12	13	14	19	164
1870	15	11	13	8*	13	9	13	19	14	**20**	14	**20**	169
1871	16	15	10	**20**	7	19	14	14	12	12	10	9*	158
1872	14	9*	16	16	**26**	18	14	17	12	18	24	16	200
1873	13	17	17	16	**18**	**19**	14	12	14	16	12	9*	175
1874	14	10*	15	12	16	17	14	12	10*	10*	13	17	162

Zahl der Tage mit messbarem Niederschlag.

Basel — Bernoullianum.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1875	16	9	9	6*	11	17	19	13	14	**22**	20	9	165
1876	9	22	**25**	16	11	18	8*	12	21	8*	18	13	181
1877	13	20	20	18	**22**	9*	17	12	13	13	17	16	190
1878	12	7*	**23**	19	17	18	15	22	11	15	14	21	194
1879	10	21	11	20	14	14	**22**	11	10	8*	17	9	167
1880	7	11	5*	19	9	**21**	18	16	14	19	9	15	163
1881	9	14	14	16	10	16	10	16	**18**	16	7*	13	159
1882	10	8*	11	14	12	17	16	18	**21**	20	20	15	182
1883	12	11	14	10	15	19	**20**	9*	16	13	19	13	171
1884	13	12	5*	**14**	13	11	13	10	10	10	9	12	132
1885	4*	16	14	7	15	9	5	10	14	**20**	11	12	137
1886	12	5*	10	13	12	19	11	14	8	13	15	**21**	153
1887	3*	4	15	9	21	7	11	11	8	12	15	**22**	138
1888	11	11	19	17	7	19	**22**	9	10	10	15	6*	156

Tabelle 7.

Zahl der Tage mit Niederschlag.

(Ganz schwache Niederschläge inbegriffen)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1875	19	11	14	7*	15	18	22	14	15	22	**23**	15	195
1876	11	24	**27**	16	14	18	12	14	23	10*	20	19	208
1877	19	25	24	23	**26**	10	21	15	15	14	18	18	228
1878	16	10*	**27**	20	23	20	18	24	13	19	17	23	230
1879	16	**27**	18	24	21	21	23	14	14	10*	17	12	217
1880	8*	12	8*	19	14	**26**	20	17	16	19	16	17	192
1881	14	17	16	19	15	22	14	16	20	**23**	12*	14	202
1882	11	8*	15	21	19	21	21	21	24	23	**26**	20	230
1883	15	15	22	19	17	22	**25**	11*	20	15	21	17	219
1884	17	15	9*	**18**	16	16	16	15	13	17	12	15	179
1885	9	18	20	15	20	14	6*	15	19	**22**	15	14	187
1886	20	10	12	15	16	23	13	14	9*	15	16	**24**	187
1887	10	7*	20	13	**27**	8	14	12	11	16	19	24	181
1888	11	18	22	26	10	20	**28**	11	12	12	17	6*	193
1875	19	11	14	7	15	18	22	14	15	22	23	15	195
1876—80	70	98	104	102	98	95	94	84	81	72	88	89	1075
1881—85	66	73	82	92	87	95	82	78	96	100	86	80	1017
1886—88	41	35	54	54	53	51	55	37	32	43	52	54	561
1875—88 Summe	196	217	254	255	253	259	253	213	224	237	249	238	2848
Mittel 14 Jahre	14.0*	15.5	18.1	18.2	18.1	**18.5**	18.1	15.2	16.0	16.9	17.8	17.0	203.4
Maxima	20	27	27	26	27	26	**29**	24	24	23	26	24	230
Jahr	1886	1879	1876, 78	1888	1887	1880	1888	1878	1882	1881, 82	1882	1886, 87	1878, 82
Minima	8	7	8	7	10	8	6*	11	9	10	12	6*	179
Jahr	1880	1887	1880	1875	1888	1887	1885	1883, 88	1886	1876,79,88	1881, 84	1888	1884
Mittlere Abweichg.	±3.4	±**5.1**	±5.0	±3.6	±3.9	±3.9	±4.3	±2.4*	±3.7	±3.9	±2.9	±3.7	±16.0

Zahl der Tage mit Niederschlag.

Lustren-Summen.

Lustrum	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1755	3	2	4	13	8	10	18	11	10	9	17	12	117
1756–60	61	50	56	57	56	68	70	78	53	55	62	51	717
1761–65	46	80	67	63	58	84	53	81	52	82	50	43	759
1766–70	58	59	60	69	83	77	90	70	68	66	70	57	827
1771–75	88	54	55	69	63	70	75	65	65	42	79	39	764
1776–80	62	59	64	71	75	76	74	49	54	69	76	64	793
1781–85	84	73	63	60	75	68	61	90	72	52	68	55	821
1786–90	47	58	75	74	81	84	80	61	64	67	52	77	820
1791–95	62	70	65	69	71	88	61	55	59	75	72	65	812
1796–1800	54	54	44	61	90	91	63	55	69	66	62	62	771
1801–03	28	38	29	28	45	50	48	18	29	32	40	51	436
1804	15	15	15	16	14	7							
1826							10	8	13	12	19	10	
1827–30	52	47	62	67	55	75	59	62	64	43	47	47	680
1831–35	51	53	63	62	65	77	61	69	54	57	51	61	724
1836–40	54	53	62	54	74	68	55	49	71	43	70	55	708
1841–45	69	50	64	52	85	73	77	69	57	65	51	50	762
1846–50	60	45	50	82	53	76	47	66	52	68	57	49	705
1851–53	32	34	41	50	43	49	49	50	36	36	32	20	472
1854–55	25	34	24	18	44	33	39	27	18	38	29	41	370
1856–60	68	54	72	82	101	81	71	78	87	65	65	77	901
1861–65	66	55	77	45	73	84	63	61	60	60	72	46	762
1866–70	76	67	102	74	78	67	71	87	70	78	66	92	928
1871–74	57	51	58	64	67	73	56	55	48	56	59	51	695
1875	16	9	9	6	11	17	19	13	14	22	20	9	165
1876–80	51	81	84	92	73	80	80	73	69	63	75	74	895
1881–85	48	61	58	61	65	72	64	63	79	79	66	65	781
1886–88	26	20	44	39	40	45	44	34	26	35	45	49	447

Zahl der Tage mit Niederschlag.

Mittel und Extreme.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Summe													
1755–1803	593	597	582	634	705	766	693	633	595	615	648	576	7637
1827–1853	318	282	342	367	375	418	348	365	334	312	308	282	4051
1854–1874	292	261	333	283	363	338	300	308	283	297	291	307	3656
1875–1888	141	171	195	198	189	214	207	183	188	199	206	197	2288
1755–1804 VI, 1826 VII–1888, 112 Jahre	1359	1326	1467	1498	1646	1743	1558	1497	1413	1435	1472	1372	17786
Mittel													
1755–1803	12.1	12.2	11.9	12.9	14.4	**15.6**	14.2	12.9	12.1	12.6	13.2	11.8*	155.9
1827–1853	11.8	10.4*	12.7	13.6	13.9	**15.4**	12.9	13.5	12.4	11.6	11.4	10.4*	150.0
1854–1874	13.9	12.4*	15.9	13.5	**17.3**	16.1	14.3	14.7	13.5	14.1	13.8	14.6	174.1
1875–1888	10.1*	12.2	13.9	14.1	13.5	**15.3**	14.8	13.1	13.4	14.2	14.7	14.1	163.4
112 Jahre	12.1	11.8*	13.1	13.4	14.7	**15.6**	13.9	13.4	12.6	12.8	13.1	12.3	158.8
Regenwahrscheinlichk.	0.39*	0.42	0.42	0.45	0.47	**0.52**	0.45	0.43	0.42	0.41	0.44	0.40	0.435
Maxima													
1755–1804	23	21	24	22	23	26	**28**	21	21	23	23	25	186
	1773	1761	1789	1772	1767, 77, 82	1797	1758	1762, 82, 81	1794	1778	1774	1801	1770
1826–1853	17	18	21	22	22	22	23	17	**24**	18	20	20	175
	1827, 39, 41	1835	1827	1851	1843	1827	1851	1828, 45, 52, 53	1829	1835	1836	1833	1831, 51
1854–1874	22	22	26	23	**28**	23	22	24	22	20	24	23	218
	1867	1855	1867	1867	1856	1860	1855	1866	1856	1855, 70	1872	1854	1860
1875–1888	16	22	**25**	20	22	21	22	22	21	22	20	22	194
	1875	1876	1876	1879	1877	1880	1870, 88	1878	1876, 82	1875	1875, 82	1887	1878
112 Jahre	23	22*	26	23	**28**	26	**28**	24	24	23	24	25	218
Jahr	1773	1855, 76	1867	1867	1856	1797	1758	1866	1829	1778	1872	1801	1860
Minima													
1755–1804	2	2	2	4	6	7	6	4	1*	4	5	1*	117
	1763, 69	1755	1773	1783, 96	1784	1804	1783, 93 1800	1793, 1802	1795	1783	1766	1756	1755
1826–1853	4	2	7	1*	6	7	2	7	5	6	3	5	116
	1837	1832	1834, 47, 50, 52	1840	1833, 48	1842	1832	1849	1832, 34	1830	1853	1835, 40, 43, 51	1832
1854–1874	5	4	6	6	7	7	8	5	2*	6	6	4	134
	1864	1857, 63	1854	1861	1871	1858	1863	1861	1865	1861	1857	1865	1861
1875–1888	3*	4	5	6	7	7	5	9	8	8	7	6	132
	1887	1887	1880, 84	1875	1888	1887	1885	1883, 88	1886, 87	1876, 79	1881	1888	1884
112 Jahre	2	2	2	1*	6	7	2	4	1*	4	3	1*	116
Jahr	1763, 79	1755, 1832	1773	1840	1784, 1833, 48	1804, 42, 58, 1887	1832	1793, 1802	1795	1783	1853	1756	1832

Mittlere Abweichung der Zahl der Niederschlagstage.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1755–1803	±3.7	±**4.3**	±3.7	±3.3	±3.6	±3.0*	±3.9	±3.9	±3.5	±4.1	±3.3	±4.1	±12.0
1827—53	±3.0	±3.6	±3.3	±4.2	±3.4	±3.1	±4.0	±2.4*	±3.2	±2.6	±2.8	±**4.2**	±14.2
1854—74	±3.3	±4.1	±3.8	±4.1	±4.0	±3.1	±2.2*	±3.5	±3.1	±3.6	±2.6	±**4.6**	±18.2
1875—88	±2.6*	±4.6	±**4.7**	±3.7	±3.3	±3.8	±4.4	±3.0	±3.4	±3.8	±3.2	±3.7	±15.1
Mittel	±3.3	±4.1	±3.7	±3.7	±3.6	±3.1	±3.7	±3.3	±3.3	±3.6	±3.0*	±**4.2**	±14.1

Jährlicher Gang der Niederschlagshäufigkeit in Halb-Monaten.

Halb-Monat		Zahl der Tage mit Niederschlag			Wahrscheinlichkeit eines Niederschlags-Tages
Pentade	Datum	1755—1804 VI	1826 VII—1888	Summe 112 Jahre	
1.—3.	Jan. 1.—15.	**302**	350*	652*	0.388*†
4. 6.	Jan. 16.—30.	289*	**377**	666	0.396
7.—9.	Jan. 31.—Febr. 14.	326	371*	697	0.415
10.—12.	Febr. 15.—März 1.	**329**	394	**723**	0.423
13.—15.	März 2.—16.	292	**426**	718	**0.427**
16.—18.	März 17.—31.	279*	417	696*	0.414*
19.—21.	April 1.—15.	301	408*	709	0.422
22.—24.	April 16.—30.	349	440	789	0.470
25.—27.	Mai 1.—15.	**354**	**452**	**806**	**0.480**†
28.—30.	Mai 16.—30.	341*	442*	783*	0.466*†
31.—33.	Mai 31.—Juni 14.	381	**485**	866	0.515
34.—36.	Juni 15.—29.	**390**	484	**874**	**0.520**
37.—39.	Juni 30.—Juli 14.	347	434	781	0.465
40.—42.	Juli 15.—29.	319	408	727	0.433
43.—45.	Juli 30.—Aug. 13.	310*	403*	713*	0.424*†
46.—48.	Aug. 14.—28.	**316**	**435**	**751**	**0.447**†
49.—51.	Aug. 29.—Sept. 12.	299*	418	717	0.427
52.—54.	Sept. 13.—27.	**308**	399*	707*	0.421*
55.—57.	Sept. 28.—Oct. 12.	307	**430**	**737**	**0.439**
58.—60.	Oct. 13.—27.	268*	367*	635*	0.378*†
61.—63.	Oct. 28.—Nov. 11.	329	376	705	0.420
64.—66.	Nov. 12.—26.	**334**	**429**	**763**	**0.454**†
67.—69.	Nov. 27.—Dec. 11.	250*	418	668	0.398
70.—73.	Dec. 12.—31.	399	504	903	0.403
	Summe	7 719	10 067	17 786	0.435

† Maxima und Minima, welche in beiden Reihen auftreten.

Jährlicher Gang der Niederschlagshäufigkeit in Pentaden.

Pentade	Zahl der Tage mit Niederschlag			Pentade	Zahl der Tage mit Niederschlag		
	1755—1804 VI	1826 VII—1888	Summe 112 Jahre		1755—1804 VI	1826 VII—1888	Summe 112 Jahre
1. Jan. 1.—5.	108	120	234	37. Juni 30.—Juli 4.	118	150	268
2. 6.—10.	94	123	217	38. Juli 5.—9.	109	145	254
3. 11.—15.	100	101*	201	39. 10.—14.	120	139	259
4. 16.—20.	98	127	225	40. 15.—19.	106	127	233
5. 21.—25.	88	116	204	41. 20.—24.	108	133	241
6. 26.—30.	103	134	237	42. 25.—29.	105	148	253
7. 31.—Febr. 4.	100	125	225	43. 30.—Aug. 3.	118	138	256
8. Febr. 5.—9.	109	126	235	44. Aug. 4.—8.	96	139	235
9. 10.—14.	117	120	237	45. 9.—13.	96	126	222
10. 15.—19.	105	129	234	46. 14.—18.	114	145	259
11. 20.—24.	111	124	235	47. 19.—23.	109	149	258
12. 25.—März 1.	113	141	254	48. 24.—28.	93	141	234
13. März 2.—6.	95	146	241	49. 29.—Sept. 2.	103	138	241
14. 7.—11.	104	142	246	50. Sept. 3.—7.	97	134	231
15. 12.—16.	93	138	231	51. 8.—12.	99	146	245
16. 17.—21.	97	143	240	52. 13.—17.	83	121	204
17. 22.—26.	94	135	229	53. 18.—22.	112	141	253
18. 27.—31.	88	139	227	54. 23.—27.	113	137	250
19. April 1.—5.	102	137	239	55. 28.—Oct. 2.	94	144	238
20. 6.—10.	94	133	227	56. Oct. 3.—7.	102	140	242
21. 11.—15.	105	138	243	57. 8.—12.	111	146	257
22. 16.—20.	123	145	268	58. 13.—17.	94	119	213
23. 21.—25.	106	156	262	59. 18.—22.	81	116	197*
24. 26.—30.	120	139	259	60. 23.—27.	93	132	225
25. Mai 1.—5.	110	141	251	61. 28.—Nov. 1.	108	127	235
26. 6.—10.	114	155	269	62. Nov. 2.—6.	117	123	240
27. 11.—15.	130	156	286	63. 7.—11.	104	126	230
28. 16.—20.	114	141	255	64. 12.—16.	114	131	245
29. 21.—25.	95	143	238	65. 17.—21.	119	151	270
30. 26.—30.	132	158	290	66. 22.—26.	101	147	248
31. Mai 31.—Juni 4.	126	150	276	67. 27.—Dec. 1.	88	158	246
32. Juni 5.—9.	122	**174**	**296**	68. Dec. 2.—6.	91	130	221
33. 10.—14.	133	161	294	69. 7.—11.	71*	130	201
34. 15.—19.	117	168	285	70. 12.—16.	96	117	213
35. 20.—24.	129	165	294	71. 17.—21.	90	141	231
36. 25.—29.	**144**	151	295	72. 22.—26.	107	126	233
				73. 27.—31.	106	120	226

Zahl der Tage mit mindestens 1 mm. Niederschlag.

Basel — Botanischer Garten.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1864	5	8	8	5	10	**13**	8	8	7	5	**13**	2*	92
1865	11	**13**	12	3	11	5	8	11	0*	11	12	4	101
1866	9	17	**18**	10	11	6	11	17	9	4*	9	12	133
1867	**20**	10	16	16	13	14	10	5*	7	13	5*	7	136
1868	5	5	**14**	11	4*	5	11	10	9	11	5	13	103
1869	6	5	9	2*	**14**	8	4	8	9	8	10	**14**	97
1870	8	8	9	3*	6	7	11	12	7	**15**	13	12	111
1871	7	7	8	**17**	4	15	15	7	7	10	4	3*	104
1872	11	7	7	14	**18**	15	9	10	5*	13	13	14	136
1873	9	6	11	10	10	12	11	7	**13**	9	11	2*	111
1874	5	4	12	6	10	**13**	8	9	3*	9	9	10	98
1882	7	4*	8	10	10	15	**17**	15	16	13	16	11	142
1883	8	6	6	5*	12	16	**21**	8	12	7	12	9	122
1884	10	9	3*	10	9	10	**12**	**12**	10	9	7	**12**	113
1885	2*	12	10	4	12	8	4	8	12	**18**	9	11	110
1886	7	2*	9	10	12	**16**	8	12	8	13	11	14	122
1887	2*	2*	12	6	**20**	4	8	10	7	11	9	16	107
1888	6	9	15	14	6	**19**	16	9	9	10	12	4*	129
1864–65	16	21	20	8	21	18	16	19	7	16	25	6	193
1866–70	48	45	66	42	48	40	47	52	41	51	42	58	580
1871–74	32	24	38	47	42	55	43	33	28	41	37	29	449
1864–74	96	90	124	97	111	113	106	104	76	108	104	93	1222
1882–85	27	31	27	29	43	49	54	43	50	47	44	43	487
1886–88	15	13	36	30	38	39	32	31	24	34	32	34	358
1882–88	42	44	63	59	81	88	86	74	74	81	76	77	845

Basel — Bernoullianum.

Tabelle 13.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1875	10	**4**	6	5	7	9	**13**	9	9	**13**	12	3*	100
1876	3	11	**21**	11	10	14	6	11	15	2*	10	7	121
1877	9	11	13	10	13	7*	**14**	9	10	8	10	12	126
1878	4	2*	9	15	14	15	9	**16**	7	11	9	12	123
1879	6	12	7	**15**	8	10	14	9	6	4*	12	5	108
1880	4	9	1*	15	5	15	14	13	14	**16**	3	9	118
1881	7	8	8	12	7	11	4*	13	**15**	13	5	10	113
1882	6	4*	7	9	7	13	15	14	**16**	11	**16**	10	128
1883	6	8	3*	6	9	**17**	**17**	6	12	9	11	5	109
1884	7	7	2*	10	9	10	**12**	9	8	7	6	9	96
1885	1*	10	8	5	11	6	4	7	12	**18**	8	8	98
1886	6	2*	8	7	10	**16**	7	11	6	13	12	11	109
1887	2*	2*	10	8	**18**	3	8	10	7	9	10	12	99
1888	2*	8	15	11	5	**17**	12	9	9	9	9	4	110
1875–81	43	57	65	83	64	81	74	80	76	67	61	58	809
1882–88	30	41	53	56	69	82	75	66	70	76	72	59	749
1875–88	73	98	118	139	133	163	149	146	146	143	133	117	1558

Zahl der Tage mit mindestens 1 mm. Niederschlag.

Normalwerthe.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1864	5	8	8	5	10	**13**	8	8	7	5	**13**	2*	92
1865	11	**13**	12	3	11	5	8	11	0*	11	12	4	101
1866	9	17	**18**	10	11	6	11	17	9	4*	9	12	133
1867	**20**	10	16	16	13	14	10	5*	7	13	5*	7	136
1868	5	5	**14**	11	4*	5	11	10	9	11	5	13	103
1869	6	5	9	2*	**14**	8	4	8	9	8	10	**14**	97
1870	8	8	9	3*	6	7	11	12	7	**15**	13	12	111
1871	7	7	8	**17**	4	15	15	7	7	10	4	3*	104
1872	11	7	7	14	**18**	15	9	10	5*	13	13	14	136
1873	9	6	11	10	10	12	11	7	**13**	9	11	2*	111
1874	5	4	12	6	10	**13**	8	9	3*	9	9	10	98
1875	11	4	7	6	8	10	**15**	10	10	**15**	14	3*	113
1876	3	13	**24**	12	11	16	7	13	17	2*	11	8	137
1877	10	12	15	11	15	8*	**16**	10	11	9	11	14	142
1878	5	2*	10	17	16	17	10	**18**	8	12	10	14	139
1879	7	13	8	**17**	9	11	16	10	7	4*	14	6	122
1880	4	10	1*	17	6	17	16	15	16	**18**	3	10	133
1881	8	9	9	14	8	12	4*	15	**17**	15	6	11	128
1882	7	4*	8	10	9	15	**17**	15	**17**	13	**17**	11	143
1883	7	8	5*	6	11	18	**20**	7	13	9	12	7	123
1884	9	8	3*	11	10	11	**13**	11	10	8	7	11	112
1885	2*	12	9	5	12	7	4	8	13	**19**	9	10	110
1886	7	2*	9	9	12	**17**	8	12	7	14	12	13	122
1887	2*	2*	12	7	**20**	4	8	11	7	11	10	15	109
1888	4*	9	16	13	6	**19**	15	10	10	10	11	4*	127
1864—65	16	21	20	8	21	18	16	19	7	16	25	6	193
1866—70	48	45	66	42	48	40	47	52	41	51	42	58	580
1871—75	43	28	45	53	50	65	58	43	38	56	51	32	562
1876—80	29	50	58	74	57	69	65	66	59	45	49	52	673
1881—85	33	41	34	46	50	63	58	56	70	64	51	50	616
1886—88	13	13	37	29	38	40	31	33	24	35	33	32	358
1864—88	182	198	260	252	264	295	275	269	239	267	251	230	2982
Mittel 25 Jahre	7.3*	7.9	10.4	10.1	10.6	**11.8**	11.0	10.7	9.6	10.7	10.0	9.2	119.3
Maxima	20	17	**24**	17	20	19	20	18	17	18	17	14	143
Jahr	1867	1866	1876	1871, 78, 79, 80	1887	1888	1883	1878	1876, 81, 82	1880	1882	1869, 77, 78, 87	1882
Minima	2	2	1	2	4	4	4	5	0*	2	3	2	92
Jahr	1885, 87	1878, 86, 87	1880	1869	1868, 71	1887	1869, 81, 85	1867	1865	1876	1880	1864, 73	1864
Mittlere Abweichg.	±2.7	±3.1	±3.7	**±3.9**	±3.0	±3.8	±3.1	±2.5*	±3.4	±3.3	±2.7	±3.6	±13.7
Wahrschlchkt. eines Regentags	0.24*	0.28	0.34	0.34	0.34	**0.39**	0.35	0.35	0.32	0.34	0.33	0.30	0.33

Grösste tägliche Niederschlagsmenge.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-Maximum Monat
1864	7	7	29	19	25	58	17	22	26	3	17	3	58 VI
1865	15	17	8	6	57	65	22	34	—	**45**	14	5	65 VI
1866	11	16	28	38	36	20	12	25	22	15	23	25	38 IV
1867	**26**	**25**	**51**	16	27	42	31	19	10	33	13	14	51 III
1868	12	7	12	16	11	27	21	32	27	35	15	18	35 X
1869	14	10	26	19	26	17	45	**58**	28	25	17	13	58 VIII
1870	5	7	48	9	30	15	15	46	14	20	25	31	48 III
1871	15	11	14	18	20	24	31	6	17	18	32	3	32 XI
1872	24	22	31	23	**95**	68	27	23	6	27	30	7	**95** V
1873	6	7	13	**45**	33	34	43	14	31	25	14	8	45 IV
1874	4	3	10	22	19	36	**51**	27	14	15	11	**37**	51 VII
1875	6	6	8	10	12	17	45	14	14	20	15	4	45 VII
1876	6	13	19	19	14	29	18	27	16	4	22	18	29 VI
1877	7	23	14	13	29	15	14	26	13	5	15	19	29 V
1878	21	11	5	22	16	**73**	12	16	19	23	12	18	73 VI
1879	6	17	11	10	13	18	14	10	37	23	14	11	37 IX
1880	3	19	9	25	14	35	21	34	17	32	6	15	35 VI
1881	12	20	5	16	20	13	5	50	60	19	20	8	60 IX
1882	7	8	7	16	19	30	25	36	**66**	22	29	16	66 IX
1883	6	8	6	13	29	25	16	14	25	12	18	9	29 V
1884	6	14	3	14	16	13	8	15	41	4	6	12	41 IX
1885	5	10	13	9	14	11	20	14	23	12	5	16	23 IX
1886	22	13	10	10	24	69	26	10	14	13	**43**	22	69 VI
1887	7	3	14	5	19	20	26	23	17	9	11	10	26 VII
1888	6	15	26	20	11	19	18	21	23	**45**	12	6	45 X
1864–88 Mittel	10.4	12.5	16.8	17.3	25.2	31.7	23.3	24.6	23.2	20.2	17.6	13.9	47.3 VI

Monatssummen der Niederschläge von mindestens 10 mm.

Basel — Botanischer Garten.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1864	—	—	39.4	45.9	55.4	**147.6**	43.5	46.3	63.7	—	37.9	—	479.7
1865	15.3	60.8	—	—	90.2	76.3	21.8	**112.5**	—	81.4	62.0	—	520.3
1866	11.2	55.4	78.0	74.6	73.8	31.7	22.3	**123.4**	52.3	25.7	45.4	110.9	704.7
1867	82.1	57.2	63.2	64.7	68.3	**140.0**	48.3	32.8	10.1	80.4	12.5	25.1	684.7
1868	23.0	—	11.9	39.9	11.0	88.4	31.0	44.5	87.4	74.9	29.1	**126.1**	567.2
1869	14.2	—	61.2	36.8	**135.5**	43.3	45.0	73.3	48.3	24.7	51.8	24.6	558.7
1870	—	—	48.2	—	30.0	15.0	50.5	76.5	28.0	36.9	**88.8**	59.7	433.6
1871	14.9	21.7	13.7	59.2	35.5	59.3	**99.9**	—	17.3	57.4	32.1	—	410.7
1872	24.3	21.5	44.5	40.2	**265.0**	153.4	97.1	49.8	—	97.7	67.1	—	860.6
1873	—	—	13.0	76.4	80.6	66.1	**118.5**	24.6	44.2	64.9	26.8	—	515.1
1874	—	—	10.2	60.4	58.6	**127.2**	77.4	45.8	13.7	25.3	11.2	37.0	466.8
1864–74 Summe	184.7	216.6	383.3	498.1	903.9	948.3	655.3	629.5	365.0	569.3	464.7	383.4	6202.1
Mittel	16.8*	19.7	34.8	45.3	82.2	**86.2**	59.6	57.2	33.2	51.7	42.2	34.9	563.8
1882	—	—	—	14.8	15.3	65.3	70.3	36.0	**185.0**	46.8	84.3	15.5	533.3
1883	—	—	—	24.4	**59.8**	35.5	39.6	26.7	34.7	11.5	40.6	—	272.8
1884	—	12.5	—	14.4	26.5	—	—	36.7	**60.5**	—	—	23.0	173.6
1885	—	—	39.0	—	25.9	10.6	45.0	13.6	**93.5**	43.8	—	45.3	316.7
1886	50.2	12.8	10.2	10.4	34.4	92.5	44.5	20.3	—	37.6	68.1	**113.2**	494.2
1887	—	—	25.5	—	30.8	20.1	41.8	**79.8**	39.8	—	11.2	10.2	259.2
1888	—	14.8	29.2	49.1	10.6	58.2	33.7	**65.5**	46.3	56.7	11.6	—	375.7
1882–88 Summe	50.2	40.1	103.9	113.1	203.3	282.2	274.9	278.6	459.8	196.4	215.8	207.2	2425.5
Mittel	7.2	5.7*	14.8	16.2	29.0	40.3	39.3	39.8	**65.7**	28.1	30.8	29.6	346.5

Basel — Bernoullianum.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1875	—	—	—	—	34.7	52.6	**91.5**	13.7	14.4	34.8	39.8	—	281.5
1876	—	23.9	29.5	45.8	14.2	**127.3**	17.6	47.4	65.7	—	35.1	17.7	424.2
1877	—	34.6	27.1	23.5	**75.0**	15.4	42.0	38.1	23.7	—	38.3	37.2	354.9
1878	20.5	10.8	—	47.5	29.0	**122.9**	11.8	71.6	31.1	44.7	11.5	29.0	430.4
1879	—	16.5	11.1	—	45.3	46.0	24.7	—	**108.1**	36.0	25.5	10.7	323.9
1880	—	30.8	—	78.9	26.7	82.2	32.0	99.7	48.3	**113.9**	—	14.9	527.4
1881	12.2	30.0	—	50.9	36.3	35.8	—	105.6	**132.9**	32.0	32.2	—	467.9
1875–81 Summe	32.7	146.6	67.7	246.6	261.2	482.2	219.6	376.1	424.2	261.4	182.4	109.5	2810.2
Mittel	4.7	20.9	9.7	35.2	37.3	**68.9**	31.4	53.7	60.6	37.3	26.1	15.6	401.4
1882	—	—	—	15.9	18.6	70.6	62.0	15.6	**143.6**	42.4	86.3	11.5	466.5
1883	—	—	—	22.2	**51.0**	25.9	39.6	13.9	35.2	—	17.4	—	205.2
1884	—	14.1	—	11.5	23.0	24.4	—	29.0	**54.2**	—	—	10.5	166.7
1885	—	—	21.1	—	23.0	—	13.3	12.5	**76.9**	—	—	12.0	158.8
1886	24.4	—	—	—	23.5	**89.5**	46.6	—	13.6	33.5	54.4	60.4	345.9
1887	—	—	35.6	—	18.6	25.9	35.5	**63.3**	37.7	—	—	—	216.6
1888	—	—	35.5	34.2	—	**58.3**	18.2	48.6	27.5	38.2	11.8	—	272.3
1882–88 Summe	24.4	14.1	92.2	83.8	157.7	294.6	215.2	182.9	388.7	114.1	169.9	94.4	1832.0
Mittel	3.5	2.0*	13.2	12.0	22.5	42.1	30.7	26.1	**55.5**	16.3	24.3	13.5	261.7

Monatssummen der Niederschläge von mindestens 20 mm.

Basel — Botanischer Garten.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1864	—	—	29.4	—	25.2	**100.7**	—	22.1	25.5	—		—	202.9
1865	—	—	—	—	57.2	**64.5**	21.8	34.4	—	45.3	—	—	223.2
1866	—	—	**54.4**	38.2	35.6	20.0		25.4	42.3	—	45.4	45.5	306.8
1867	20.4	24.5	51.2	—	27.0	**107.5**	30.5	—	—	33.3		—	300.4
1868	—	—	—	—	—	**73.4**	21.0	31.5	51.7	59.2			236.8
1869	—	—	25.5	—	**68.7**	—	45.0	57.8	48.3	24.7	—	—	270.0
1870	—		48.2	—	30.0	—	—	**76.5**	—	20.2	74.2	31.3	280.4
1871			—	—	20.0	43.7	**54.0**		—	—	32.1	—	149.8
1872	24.3	21.5	30.7	22.8	**226.8**	123.6	47.4	22.7	—	51.6	29.6	—	601.0
1873	—	—	—	**45.2**	33.4	33.7	43.4	—	31.3	25.4	—	—	212.4
1874	—	—	—	41.9	—	56.4	**77.4**	26.6	—	—	—	37.0	239.3
1864–74 Summe	50.7	46.0	239.4	148.1	523.9	623.5	340.5	297.0	199.1	259.7	181.3	113.8	3023.0
Mittel	4.6	4.2*	21.8	13.5	47.6	**56.7**	30.9	27.0	18.1	23.6	16.5	10.3	274.8
1882	—	—	—	—	—	50.6	25.1	36.0	**118.0**	21.8	50.2	—	301.7
1883	—	—	—	—	**28.5**	25.0	—	—	24.7			—	78.2
1884	—	—	—	—	—	—	—	—	**33.3**	—	—	—	33.3
1885	—	—	—	—	—	—	20.2	—	**22.8**	—	—	—	43.0
1886	22.4	—	—	—	24.2	**68.7**	25.8			—	43.4	53.4	237.9
1887	—	—	—	—	—	20.1	**26.3**	23.4	—	—	—	—	69.8
1888	—	—			—	—	—	21.0	22.6	**45.4**	—		89.0
1882–88 Summe	22.4	—	—	—	52.7	164.4	97.4	80.4	221.4	67.2	93.6	53.4	852.9
Mittel	3.2	—	—	—	7.5	23.5	13.9	11.5	**31.6**	9.6	13.4	7.6	121.8

Basel — Bernoullianum.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1875	—	—	—	—	—	—	**67.5**	—		20.4	—	—	87.9
1876	—	—	—	—	—	**82.7**	—	47.4	—	—	22.2	—	152.3
1877	—	22.9	—	—	**75.0**	—	—	25.9	—	—	—	—	123.8
1878	20.5	—	—	22.4	—	**98.0**	—	—	—	44.7	—	—	185.6
1879	—	—	—	—	—	—	—	—	**93.1**	23.0	—	—	116.1
1880	—	—	—	24.7	—	60.5	20.5	34.0		**77.3**	—	—	217.0
1881	—	20.0	—	—	20.1	—	—	50.0	**98.6**	—	20.0	—	208.7
1875–81 Summe	20.5	42.9	—	47.1	95.1	241.2	88.0	157.3	191.7	165.4	42.2	—	1091.4
Mittel	2.9	6.1	—	6.7	13.6	**34.5**	12.6	22.5	27.4	23.6	6.0		155.9
1882	—	—	—		—	56.4	22.5	—	**80.7**	—	55.6	—	215.2
1883	—	—	—		**26.1**	—	—	—	22.5	—		—	48.6
1884	—	—			—	—	—	—	**40.5**	—		—	40.5
1885	—	—	—			—	—		**21.5**	—	—	—	21.5
1886	—	—		—	23.5	**65.5**	21.6	—	—		42.5	22.4	175.5
1887	—	—	—	—	—		**22.0**	21.0		—		—	43.0
1888	—	—	25.5	—	—			—	—	**38.2**	—	—	63.7
1882–88 Summe	—	—	25.5	—	49.6	121.9	66.1	21.0	165.2	38.2	98.1	22.4	608.0
Mittel	—	—	3.6	—	7.1	17.4	9.4	3.0	**23.6**	5.5	14.0	3.2	86.8

Zahl der Tage mit mindestens 10 mm. Niederschlag.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1864	—	—	2	3	3	**6**	3	3	4	—	3	—	27
1865	1	5	—	—	3	2	1	**7**	—	4	5	—	28
1866	1	4	4	4	3	2	2	**8**	3	2	2	7	42
1867	**5**	3	2	**5**	4	**5**	2	2	1	**5**	1	2	37
1868	2	—	1	3	1	4	2	2	5	3	2	**8**	33
1869	1	—	4	2	**7**	3	1	2	2	1	4	2	29
1870	—	—	1	—	1	1	**4**	2	2	2	**4**	3	20
1871	1	2	1	4	2	3	**5**	—	1	4	1	—	24
1872	1	1	2	2	**8**	5	6	3	—	5	4	—	37
1873	—	—	1	3	5	3	**6**	2	2	4	2	—	28
1874	—	—	1	3	4	**6**	2	2	1	2	1	1	23
1875	—	—	—	—	3	**4**	**4**	1	1	2	3	—	18
1876	—	2	2	3	1	**6**	1	2	5	—	2	1	25
1877	—	2	2	2	**3**	1	**3**	2	2	—	**3**	2	22
1878	1	1	—	3	2	4	1	**5**	2	2	1	2	24
1879		1	1	—	**4**	3	2	—	**4**	2	2	1	20
1880	—	2	—	5	2	4	2	5	4	**6**	—	1	31
1881	1	2	—	4	2	3	—	**5**	**5**	2	2	—	26
1882	—	—	—	1	1	3	4	1	**8**	3	4	1	26
1883	—	—	—	2	**3**	2	**3**	2	2	1	**3**	—	18
1884	—	1	—	1	2	—	—	**3**	**3**	—	—	2	12
1885	—	—	3	—	2	1	3	1	**6**	4	—	3	23
1886	3	1	1	1	2	3	2	2	—	3	3	**7**	28
1887	—	—	2	—	2	1	2	**5**	3	—	1	1	17
1888	—	1	2	3	1	**4**	2	**4**	3	2	1		23
1864–88 Summe	17	28	32	54	71	79	63	71	69	59	54	44	641
Mittel 25 Jahre	0.7*	1.1	1.3	2.1	2.8	**3.2**	2.5	2.8	2.8	2.4	2.1	1.8	25.6
Maxim.	5	5	4	5	8	6	6	8	8	6	5	8	42
Jahr	1867	1865	1866	1867. 80	1872	1864,74,76	1872, 73	1866	1882	1880	1865	1868	1866
Minim.													12
Jahr													1884

Zahl der Tage mit mindestens 20 mm. Niederschlag.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1864	—	—	1	—	1	2	—	1	1	—	—	—	6
1865	—	—	—	—	1	1	1	1	—	1	—	—	5
1866	—	—	2	1	1	1	—	1	2	—	2	2	12
1867	1	1	1	—	1	3	1	—	—	1	—	—	9
1868	—	—	—	—	—	3	1	1	2	2	—	—	9
1869	—	—	1	—	3	—	1	1	2	1	—	—	9
1870	—	—	1	—	1	—	—	2	—	1	3	1	9
1871	—	—	—	—	1	2	2	—		—	1	—	6
1872	1	1	1	1	5	3	2	1		2	1	—	18
1873	—	—	—	1	1	1	1	—	1	1	—	—	6
1874	—	—	—	2	—	2	2	1	—	—	—	1	8
1875	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	3
1876	—	—	—	—	—	3	—	2	—	—	1	—	6
1877	—	1	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	5
1878	1	—	—	1	—	2	—	—	—	2	—	—	6
1879		—		—		—	—	—	3	1	—	—	4
1880	—	—	—	1	—	2	1	1	—	3	—	—	8
1881	—	1	—	—	1	—	—	1	2	—	1	—	6
1882	—	—	—	—	—	2	1	1	3	1	2	—	10
1883	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	3
1884	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
1885	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2
1886	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	2	7
1887	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	3
1888	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	3
1864–88 Summe	4	4	7	7	21	30	18	17	20	18	12	6	164
Mittel 25 Jahre	0.2*	0.2*	0.3	0.3	0.8	**1.2**	0.7	0.7	0.8	0.7	0.5	0.2*	6.6
Maxim.	1	1	2	2	5	3	2	2	3	3	3	2	18
Jahr			1866	1874	1872				1879, 82	1880	1870	1866, 86	1872
Minim.													1
Jahr													1884

Niederschlagshäufigkeit und Niederschlagsmenge gesondert nach der Niederschlagsintensität.

Basel — Botanischer Garten.

Tabelle 20.

JAHR	Niederschlagsmenge in Millimetern Tägliche Niederschläge					Niederschlagsmenge in % der Jahressumme Tägliche Niederschläge				Zahl d. Tage mit Niederschlag					Mittlere Niederschlagsmenge (Regendichte) eines Tages von				
	überhaupt	unter 10 mm.	von 10 bis 19.9 mm.	von 20 u. mehr mm.	von 10 u. mehr mm.	unter 10	10 bis 19.9	20 u. mehr	10 u. mehr	mindestens 1 mm.	1—9.9 mm.	10 bis 19.9 mm.	20 mm. und mehr	10 mm. und mehr	mindestens 1 mm.	1—9.9 mm.	10 bis 19.9 mm.	20 mm. und mehr	10 mm. und mehr
1864	744	264	277	203	480	36	37	27	64	92	65	21	6	27	8.1	4.1	13.2	34	17.8
1865	815	295	297	223	520	36	37	27	64	101	73	23	5	28	8.1	4.0	12.9	45	18.6
1866	1079	374	398	307	705	35	37	28	65	133	91	30	12	42	8.1	4.1	13.3	26	16.8
1867	1154	469	385	300	685	41	33	26	59	136	99	28	9	37	8.4	4.7	13.8	33	18.5
1868	890	323	330	237	567	36	37	27	64	103	70	24	9	33	8.6	4.6	13.8	26	17.2
1869	901	342	289	270	559	38	32	30	62	97	68	20	9	29	9.3	5.0	14.5	30	19.3
1870	797	363	154	280	434	46	19	35	54	111	91	11	9	20	7.2	4.0	14.0	31	21.7
1871	713	302	261	150	411	42	37	21	58	104	80	18	6	24	6.9	3.8	14.5	25	17.1
1872	1257	396	260	601	861	31	21	48	69	136	99	19	18	37	9.2	4.0	13.7	33	23.3
1873	847	332	303	212	515	39	36	25	61	111	83	22	6	28	7.6	4.0	13.8	35	18.4
1874	758	291	228	239	467	38	30	32	62	98	75	15	8	23	7.7	3.9	15.2	30	20.3
1882	976	443	231	302	533	45	24	31	55	142	116	16	10	26	6.9	3.8	14.4	30	20.5
1883	710	437	195	78	273	62	27	11	38	122	104	15	3	18	5.9	4.2	13.0	26	15.2
1884	564	390	141	33	174	69	25	6	31	113	101	11	1	12	5.0	3.9	12.8	33	14.5
1885	697	380	274	43	317	55	39	6	45	110	87	21	2	23	6.3	4.4	13.1	22	13.8
1886	924	430	256	238	494	46	28	26	54	122	94	21	7	28	7.6	4.6	12.2	34	17.6
1887	657	398	189	70	259	60	29	11	40	107	90	14	3	17	6.1	4.4	13.5	23	15.2
1888	827	451	287	89	376	54	35	11	46	129	106	20	3	23	6.4	4.3	14.4	30	16.3

1864—74 Summe	9955	3751	3182	3022	6204					1222	894	231	97	328					
Mittel 11 J.	905	341	289	275	564	37.7	32.0	30.3	62.3	111	81	21	9	30	8.1	4.2	13.9	31.6	19.0
Mittl. Abw.	±141	±43	±49	±71	±102					±13	±10	± 4	± 2	±5.5	±0.55	±0.31	±0.49	±4.0	±1.6
do. in $^0/_0$ des Mittels	± 16	±13	±17	±26	± 18					±12	±12	±19	±22	± 18					
1882—88 Summe	5355	2929	1573	853	2426					845	698	118	29	147					
Mittel 7 J.	765	418	225	122	347	54.7	29.4	15.9	45.3	121	100	17	4	21	6.3	4.2	13.3	28.3	16.2
Mittl. Abw.	±123	±25	±43	±85	±104					±9	±8	± 3	± 2	±5.5	±0.55	±0.23	±0.64	±4.0	±1.7
do. in $^0/_0$ des Mittels	± 16	± 6	±19	±70	± 30					±7	±8	±18	±22	± 26					

Basel — Bernoullianum.

Tabelle 21.

1875	625	343	194	88	282	55	31	14	45	100	82	15	3	18	6.3	4.2	12.9	29	15.7
1876	806	382	272	152	424	47	34	19	53	121	96	19	6	25	6.7	4.0	14.3	25	18.0
1877	727	372	231	124	355	51	32	17	49	126	104	17	5	22	5.8	3.6	13.6	25	16.1
1878	842	412	244	186	430	49	29	22	51	123	99	18	6	24	6.8	4.2	13.6	31	17.9
1879	684	360	208	116	324	53	30	17	47	108	88	16	4	20	6.3	4.1	13.0	29	16.2
1880	895	368	310	217	527	41	35	24	59	118	87	23	8	31	7.6	4.2	13.5	27	17.0
1881	792	324	259	209	468	41	33	26	59	113	87	20	6	26	7.0	3.7	13.0	35	18.0
1882	835	368	252	215	467	44	30	26	56	128	102	18	8	26	6.5	3.6	14.0	27	18.0
1883	594	389	156	49	205	66	26	8	34	109	95	12	2	14	5.5	4.1	13.0	25	14.6
1884	493	326	126	41	167	66	26	8	34	96	85	10	1	11	5.1	3.8	12.6	41	15.2
1885	552	393	137	22	159	71	25	4	29	98	86	11	1	12	5.6	4.6	12.5	22	13.3
1886	744	398	170	176	346	53	23	24	47	109	90	14	5	19	6.8	4.4	12.1	35	18.2
1887	532	315	174	43	217	59	33	8	41	99	84	13	2	15	5.4	3.8	13.4	22	14.5
1888	676	404	208	64	272	60	31	9	40	110	94	14	2	16	6.1	4.3	14.8	32	17.0
1875—81 Summe	5371	2561	1718	1092	2810					809	643	128	38	166					
Mittel	767	366	245	156	401	47.7	32.0	20.3	52.3	116	92	18	5	24	6.6	4.0	13.4	29	16.9
1882—88 Summe	4426	2593	1223	610	1833					749	636	92	21	113					
Mittel	632	370	175	87	262	58.6	28.0	13.4	41.4	107	91	13	3	16	5.9	4.1	13.3	29	15.8
1875—88 Summe	9797	5154	2941	1702	4643					1558	1279	220	59	279					
Mittel	700	368	210	122	332	52.6	30.0	17.4	47.4	111	91	16	4	20	6.3	4.0	13.4	29	16.4
Mittl. Abw.	±106	±25	±45	±61	±99					±9	±6	± 3	± 2	± 5	±0.57	±0.24	±0.51	±4.2	±1.3
do. in $^0/_0$ des Mittels	± 15	± 7	±21	±50	±30					±8	±7	±19	±50	±25					

Niederschlagshäufigkeit nach den Beobachtungen im Bernoullianum

1875—1888.

	Zahl der Tage mit Niederschlag					Wahrscheinlichkeit eines Tages mit Niederschlag				
	wahrnehmbar	messbar (≥ 0,1 mm)	mindestens 1 mm.	mindestens 10 mm.	mindestens 20 mm.	wahrnehmbar	messbar (≥ 0,1 mm.)	mindestens 1 mm.	mindestens 10 mm.	mindestens 20 mm.
Januar . . .	14.0*	10.1*	5.2*	0.3*	0.1	0.45*	0.32*	0.17*	0.01*	0.002*
Februar . . .	15.5	12.2	7.0	0.8	0.1	0.55	0.43	0.25	0.03	0.005
März	18.1	13.9	8.4	0.9	0.1	0.59	0.45	0.27	0.03	0.002*
April	18.2	14.1	9.9	1.6	0.1	0.61	0.47	0.33	0.05	0.005
Mai	18.1	13.5	9.5	1.9	0.4	0.58	0.44	0.31	0.06	0.014
Juni	**18.5**	**15.3**	**11.7**	2.9	0.7	**0.62**	**0.51**	**0.39**	0.10	0.024
Juli	18.1	14.8	10.7	1.9	0.4	0.59	0.48	0.34	0.06	0.014
August . . .	15.2	13.1	10.4	2.3	0.4	0.49	0.42	0.34	0.07	0.014
September . .	16.0	13.4	10.4	**3.3**	**0.8**	0.53	0.45	0.35	**0.11**	**0.026**
October . . .	16.9	14.2	10.2	1.5	0.6	0.55	0.46	0.33	0.05	0.018
November . .	17.8	14.7	9.5	1.5	0.4	0.59	0.49	0.32	0.05	0.012
December . .	17.0	14.1	8.4	1.0	0.1	0.55	0.45	0.27	0.03	0.002
Jahr	203.4	163.4	111.3	19.9	4.2	0.557	0.448	0.305	0.054	0.011

Monatssummen der Schneemenge.

Höhe des Schmelzwassers in mm.

Winter	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Summe
1863 64	?	?	1	**12**	5	—	—	
1864—65		—	1	24	**26**	20	3	74
1865—66	—	—	1	—	—	**20**	—	21
1866—67		—	5	**76**	41	5	—	127
1867—68	—	4	**25**	16	—	5	3	53
1868—69	—	35	—	—	—	**40**	—	75
1869—70	9		**28**	2	23	13	—	75
1870—71	—		**20**	17	11	7	—	55
1871—72		**36**	6	15	—	14	—	71
1872—73		**19**	3	—	9	—		31
1873—74		—		1	4	**13**	—	18
1874—75	—	1	10	[—]	**[20]**	[12]	[—]	[43]
1875—76	[ ]	[26]	[11]	[11]	[5]	**[28]**	[17]	[98]
1876—77	[—]	[10]	[—]	[—]	[2]	[10]	[2]	[24]
1877—78	[—]	[—]	**[50]**	[7]	[—]	[19]	[—]	[76]
1878—79	[—]	[—]	**[101]**	[16]	[10]	[—]	[29]	[156]
1879—80	[—]	**[54]**	[35]	[17]	[—]	[—]	[—]	[106]
1880—81	[ ]	[12]	[—]	**[29]**	[3]	[1]	[—]	[45]
1881—82	[3]	[—]	**[17]**	—	1	—	—	[21]
1882—83	—	6	3	5	—	**14**		28
1883 84		—	**8**	2	1	1	—	12
1884—85	—	**17**	5	8	1	2		33
1885—86	—		**45**	41	1	16	—	103
1886—87	—	—	**62**	11	5	30	—	168
1887—88	4	—	10	8	**38**	9	14	83
1863—1865	—	—	2	36	31	20	3	92
1865—1870	9	39	59	94	64	83	3	351
1870—1875	—	56	39	33	44	46	—	218
1875—1880	[—]	[90]	[197]	[51]	[17]	[57]	[48]	[460]
1880—1885	3	35	33	44	6	18	—	139
1885—1888	4		117	60	44	55	14	294
1864 Oct.—1874 Dec. 1882 Jan.—1888 April								
Summe	13	118	232	226	161	209	20	979
Mittel	**1**	**7**	**14**	**13**	**9**	**12**	**1**	**57**
Maxima	9	[54]	[101]	76	41	40	[29]	[156]
Jahr	1869	1879	1878	1867	1867	1869	1879	1878/79

Zahl der Tage mit Schnee

nach den Aufzeichnungen von J. J. d'Annone.

Jahr	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Summe
1755						3	1	2			
1755–56			1	2	3	4	—	5	2		17
56–57			—	5	1	5	5	5	2		23
57–58			—	—	6	7	10	4	2		29
58–59			1	1	3	2	1	2	1		11
59–60				4	3	7	6	4	—		24
1760–61			1	1	—	5	6	—	—		13
61–62			—	2	4	1	11	7	1		26
62–63			—	—	3	—	1	5	—		9
63–64			—	4	1		4	7	6		22
64–65	1	—	1	1	5		13	1	1		23
1765–66			—	—	3	7	9	6	—		25
66–67			—	1	5	13	—	5	3	1	28
67–68			—	—	9	7	2	5	2		25
68–69				1	5	4	8	5	2		25
69–70			—	3	1	9	9	5	4	1	32
1770–71			—	1	5	14	3	8	2		33
71–72				5	1	10	3	1	1	1	22
72–73				—	1	7	3	1	2		14
73–74			—	3	1	6	3	1	2		16
74–75			—	13	3	6	1	2			25
1775–76			—	4	6	8	—	2	1		21
76–77			—	2	10	13	10	5	2		42
77–78			—	1	13	3	9	1			27
78–79			—	—	2	2	1	—			5
79–80			—	6	3	10	11	—	4		34
1780–81			—	10	3	7	8	—	—		28
81–82			—	—	1	5	6	8	1		21
82–83				8	2	4	6	5	1		26
83–84			—	—	4	11	8	6	3		32
84–85			2	5	11	3	15	9	5		50
1785–86			—	—	5	2	3	11	1	1	23
86–87			2	6	8	3	—	—	3		22
87–88			—	4	3	6	2	2	3		20
88–89			—	1	18	8	9	20	—		56
89–90			—	—	1	4	3	2	—		10
1790–91			—	1	5	4	5	5	—		20
91–92			—	2	9	7	5	2	—		25
92–93			—	1	11	8	3	7	2	1	33
93–94				—	3	3	2		—		8
94–95			—	—	2	10	7	8	—		27
1795–96			—	2	1	—	5	7	—		15
96–97				1	4	1	1	3	—		10
97–98			—	3	1	4	4	8	1		21
98–99				7	6	4	9	3	2		31
99–00			—	1	8	1	3	5	—		18
1800–01			—	1	3	5	3	1	—		13
01–02			—	3	10	7	9	2	1	1	33
02–03			—	—	1	6	5	3	—	1	16
1803–04			1	2	6	3	14	4	2		32

Zahl der Tage mit Schnee.

Jahr	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Summe
1826—27	—	7	5	12	6	6	1	—	37
27—28	—	7	—	2	6	5	2	—	22
28—29	1	1	1	11	9	3	1	—	27
29—30	1	4	8	6	7	1	—	—	27
1830—31	—	—	9	8	5	1	—	—	23
31—32	—	2	3	2	—	2	—	—	9
32—33	—	—	5	4	3	8	—	—	20
33—34	—	—	3	1	1	3	3	—	11
34—35	2	—	6	4	5	4	4	—	25
1835—36	2	3	4	6	9	2	3	1	30
36—37	2	3	7	1	3	12	5	1	34
37—38	—	7	1	8	2	6	7	—	31
38—39	—	2	4	10	6	2	3	1	28
39—40	1	1	2	1	1	7	—	—	13
1840—41	—	—	4	14	4	2	—	—	24
41—42	—	4	4	14	1	3	1	—	27
42—43	—	3	—	6	4	6	2	—	21
43—44	—	—	—	6	8	4	1	—	19
44—45	—	—	5	6	9	7	—	—	27
1845—46	—	2	1	3	3	2	—	—	11
46—47	—	1	13	3	10	4	4	—	35
47—48	—	1	2	8	3	5	—	—	19
48—49	—	4	—	6	—	5	2	—	17
49—50	—	2	6	7	4	5	1	2	27
1850—51	2	2	—	2	3	5	2	1	17
51—52	—	11	4	2	6	4	1	—	28
52—53	—	—	—	3	15	10	2	—	30
53—54	—	2	8	3	9	2	—	—	24
54—55	—	3	7	12	11	5	3	—	41
1855—56	—	4	13	3	4	2	—	1	27
56—57	—	7	7	6	—	3	3	—	26
57—58	—	1	1	7	7	9	—	—	25
58—59	—	4	2	5	2	1	1	—	15
59—60	1	1	10	6	11	9	5	—	43
1860—61	1	4	11	5	2	7	1	2	33
61—62	—	—	3	10	3	1	2	—	19
62—63	—	5	4	6	1	2	—	—	18
63—64	—	—	1	1	11	2	1	—	16
64—65	—	—	5	8	10	15	1	—	39
1865—66	—	—	1	2	3	3	—	—	9
66—67	—	4	1	10	1	8	—	1	25
67—68	1	5	9	5	1	6	5	—	32
68—69	—	6	—	1	1	14	—	—	22
69—70	3	2	8	5	7	7	—	—	32
1870—71	—	2	12	14	5	5	—	—	38
71—72	—	7	7	4	2	5	—	—	25
72—73	—	4	3	6	10	2	5	—	30
73—74	—	2	3	5	6	5	—	—	21

Zahl der Tage mit Schnee.

Jahr	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Summe
1874—75	1	—	—	4	11	1	10	8	—	—	35
1875—76	—	—	—	6	8	7	8	10	2	—	41
1876—77	—	—	—	7	2	5	8	11	2	—	35
1877—78	—	—	—	2	9	10	5	12	1	—	39
1878—79	—	—	1	6	17	7	13	4	4	1	53
1879—80	—	—	—	8	8	6	2	—	—	—	24
1880—81	—	—	1	2	1	10	4	3	2	1	24
1881—82	—	—	2	—	6	3	5	2	4	—	22
1882—83	—	—	—	7	9	5	1	15	—	1	38
1883—84	—	—	—	4	10	4	5	4	4	—	31
1884—85	—	—	—	9	4	6	3	4	—	1	27
1885—86	—	1	2	—	8	13	8	6	—	—	38
1886—87	—	—	—	—	12	9	4	7	3	1	36
1887—88	—	—	4	2	10	5	11	8	8	—	48
1888—89	—	—	1	2	—						

Zahl der Tage mit Schnee.

Summen der Lustren.

Lustrum	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Summe
1755						3	1	2	—	—	6
1755—60	—	—	2	12	16	25	22	20	7	—	104
1760—65	1	—	2	8	13	6	35	20	8	—	93
1765—70	—	—	—	5	23	40	28	26	11	2	135
1770—75	—	—	—	22	11	43	13	13	7	1	110
1775—80	—	—	—	13	34	36	31	8	7	—	129
1780—85	—	—	2	23	21	30	43	28	10	—	157
1785—90	—	—	2	11	35	23	17	35	7	1	131
1790—95	—	—	—	4	30	32	22	22	2	1	113
1795—1800	—	—	—	14	20	10	22	26	3	—	95
1800—1804	—	—	1	6	20	21	31	10	3	2	94
1755—1804	1	—	9	118	223	266	264	208	65	7	1161
Mittel 49 Jahre	—	—	0.2	2.4	4.6	5.5	5.4	4.2	1.3	0.1	23.7
1826—30	—	—	2	19	14	31	28	15	4	—	113
1830—35	—	—	2	2	26	19	14	18	7	—	88
1835—40	—	—	5	16	18	26	21	29	18	3	136
1840—45	—	—	—	7	13	46	26	22	4	—	118
1845—50	—	—	—	10	22	27	20	21	7	2	109
1850—55	—	—	2	18	19	22	44	26	8	1	140
1855—60	—	—	1	17	33	27	24	24	9	1	136
1860—65	—	—	1	9	24	30	27	27	5	2	125
1865—70	—	—	4	17	19	23	13	38	5	1	120
1870—74	—	—	—	15	25	29	23	17	5	—	114
1826—1874	—	—	17	130	213	280	240	237	72	10	1199
Mittel 48 Jahre	—	—	0.4	2.7	4.4	5.8	5.0	4.9	1.5	0.2	24.9
1874—75	1	—	—	4	11	1	10	8	—	—	35
1875—80	—	—	1	29	44	35	36	37	9	1	192
1880—85	—	—	3	22	30	28	18	28	10	3	142
1885—88	—	1	6	2	30	27	23	21	11	1	122
1888	—	—	1	2	—						3
1874—1888	1	1	10	57	115	91	87	94	30	5	491
Mittel 14 Jahre	0.1	0.1	0.7	4.1	8.2	6.5	6.2	6.7	2.1	0.4	35.1
1755—1804 } 1826—1888 }	2	1	37	307	551	640	592	541	167	22	2860
Mittel 112 Jahre	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**2.8**	**4.9**	**5.7**	**5.3**	**4.8**	**1.5**	**0.2**	**25.5**
Maxima	1	1	4	13	18	14	15	20	8	2	56
Jahr	1764 1874	1885	1887	1774	1788	1771, 1841 1842, 1871	1785 1853	1789	1888	1850 1861	1788/9

Jährlicher Gang der Häufigkeit des Schneefalls in Halb-Monaten.

Halb-Monat		Zahl der Tage mit Schnee			Wahrscheinlichkeit des Schneefalls	
Pentade	Datum	1755—1804	1826—1888	Total 112 Jahre	absolut	relativ zur Wahrsch'lichk. d. Niederschl.
44.—46.	Aug. 4.—18.	1	1	2	0.001	
47.—49.	Aug. 19.—Sept. 2.	—			0.000	
50.—52.	Sept. 3.—17.	—			0.000	
53.—55.	Sept. 18.—Oct. 2.	—	1	1	0.001	0.001
56.—58.	Oct. 3.—17.	2	6	8	0.005	0.007
59.—61.	Oct. 18.—Nov. 1.	8	23	31	0.018	0.027
62.—64.	Nov. 2.—16.	31	78	109	0.065	0.091
65.—67.	Nov. 17.—Dec. 1.	90	120	210	0.125	0.273
68.—70.	Dec. 2.—16.	80	141	221	0.132	0.348
71.—73.	Dec. 17.—31.	139	176	315	0.187	0.457
1.—3.	Jan. 1.—15.	143	174	317	0.189	**0.487**
4.—6.	Jan. 16.—30.	118	185	303	0.180	0.455
7.—9.	Jan. 31.—Febr. 14.	149	189	338	0.201	**0.485**
10.—12.	Febr. 15.—März 1.	132	161	293	0.172	0.407
13.—15.	März 2.—16.	112	170	282	0.168	0.393
16.—18.	März 17.—31.	90	150	240	0.143	0.344
19.—21.	April 1.—15.	41	66	107	0.064	0.152
22.—24.	April 16.—30.	24	37	61	0.036	0.077
25.—27.	Mai 1.—15.	4	12	16	0.010	0.021
28.—30.	Mai 16.—30.	2	3	5	0.003	0.006
31.—33.	Mai 31.—Juni 14.	1	—	1	0.001	0.002
	Summe	1167	1693	2860	0.070	

Jährlicher Gang der Häufigkeit des Schneefalls in Pentaden.

Pentade	Zahl der Tage mit Schnee			Pentade	Zahl der Tage mit Schnee		
	1755 bis 1804	1826 bis 1888	Total 112 Jahre		1755 bis 1804	1826 bis 1888	Total 112 Jahre
44. Aug. 4.—8.	—	1	1	1. Jan. 1.—5.	51	58	109
45. 9.—13.	1	—	1	2. 6.—10.	53	64	117
46. 14.—18.	—	—	—	3. 11.—15.	39	52	91
47. 19.—23.	—	—	—	4. 16.—20.	43	71	114
48. 24.—28.	—	—	—	5. 21.—25.	35	63	98
49. 29.—Sept. 2.	—	—		6. 26.—30.	40	51	91
50. Sept. 3.—7.		—		7. 31.—Febr. 4.	54	57	111
51. 8.—12.	—		—	8. Febr. 5.—9.	51	63	114
52. 13.—17.		—	—	9. 10.—14.	44	69	113
53. 18.—22.		—		10. 15.—19.	49	63	112
54. 23.—27.	—	—		11. 20.—24.	43	50	93
55. 28.—Oct. 2.	—	1	1	12. 25.—März 1.	40	48	88
56. Oct. 3.—7.	—	1	1	13. März 2.—6.	30	49	79
57. 8.—12.	1	3	4	14. 7.—11.	47	64	111
58. 13.—17.	1	2	3	15. 12.—16.	35	57	92
59. 18.—22.	—	3	3	16. 17.—21.	26	54	80
60. 23.—27.	2	9	11	17. 22.—26.	31	67	98
61. 28.—Nov. 1.	6	11	17	18. 27.—31.	33	29	62
62. Nov. 2.—6.	8	20	28	19. April 1.—5.	20	20	40
63. 7.—11.	11	32	43	20. 6.—10.	16	17	33
64. 12.—16.	12	26	38	21. 11.—15.	5	29	34
65. 17.—21.	30	42	72	22. 16.—20.	17	19	36
66. 22.—26.	35	41	76	23. 21.—25.	3	10	13
67. 27.—Dec. 1.	25	37	62	24. 26.—30.	4	8	12
68. Dec. 2.—6.	29	57	86	25. Mai 1.—5.	2	7	9
69. 7.—11.	21	44	65	26. 6.—10.	2	1	3
70. 12.—16.	30	40	70	27. 11.—15.	—	4	4
71. 17.—21.	36	57	93	28. 16.—20.	2	1	3
72. 22.—26.	54	59	113	29. 21.—25.	—	2	2
73. 27.—31.	49	60	109	30. 26.—30.			
				31. 31.—Juni 4.	1	—	1
				Summe	1167	1693	2860

Datum des ersten und letzten Schnees.

Winter	Erster Schnee	Letzter Schnee	Zwischenzeit	Winter	Erster Schnee	Letzter Schnee	Zwischenzeit
1754—55		März 14.					
1755—56	Oct. 31.	April 7.	159	1790—91	Nov. 29.	März 27.	118
56—57	Nov. 19.	April 4.	136	91—92	Nov. 1.	März 11.	131
57—58	Dec. 15.	April 14.	120	92—93	Nov. 26.	Mai 31.	186
58—59	Oct. 17.	April 16.	181	93—94	Dec. 3.	Febr. 27.	86
59—60	Nov. 16.	März 22.	127	94—95	Dec. 24.	März 19.	85
1760—61	Oct. 31.	Febr. 23.	115	1795—96	Nov. 28.	März 29.	122
61—62	Nov. 28.	April 7.	130	96—97	Nov. 28.	März 11.	103
62—63	Dec. 3.	März 26.	113	97—98	Nov. 18.	April 1.	134
63—64	Nov. 17.	April 26.	161	98—99	Nov. 14.	April 2.	139
64—65	(Aug. 12.) Oct. 26.	April 11.	167	99—00	Nov. 10.	März 22.	132
1765—66	Dec. 12.	März 28.	106	1800—01	Nov. 28.	März 16.	108
66—67	Nov. 7.	Mai 6.	180	01—02	Nov. 22.	Mai 17.	176
67—68	Dec. 1.	April 9.	130	02—03	Dec. 18.	Mai 16.	149
68—69	Nov. 26.	April 6.	131	1803—04	Oct. 10.	April 9.	182
69—70	Nov. 16.	Mai 3.	168				
1770—71	Nov. 20.	April 19.	150	1826—27	Nov. 7.	April 1.	145
71—72	Nov. 7.	Mai 10.	185	27—28	Nov. 15.	April 5.	142
72—73	Dec. 23.	April 26.	124	28—29	Oct. 31.	April 29.	180
73—74	Nov. 25.	April 20.	146	29—30	Oct. 8.	März 8.	151
74—75	Nov. 10.	März 30.	140				
1775—76	Nov. 19.	April 9.	142	1830—31	Dec. 12.	März 24.	102
76—77	Nov. 25.	April 4.	130	31—32	Nov. 16.	März 20.	125
77—78	Nov. 25.	März 26.	121	32—33	Dec. 5.	März 24.	109
78—79	Dec. 17.	Febr. 4.	49	33—34	Dec. 12.	April 13.	122
79—80	Nov. 15.	April 11.	148	34—35	Oct. 24.	April 27.	185
1780—81	Nov. 6.	Febr. 26.	112	1835—36	Oct. 19.	Mai 1.	195
81—82	Dec. 6.	April 30.	145	36—37	Oct. 29.	Mai 11.	194
82—83	Nov. 2.	April 22.	171	37—38	Nov. 6.	April 29.	174
83—84	Dec. 24.	April 13.	111	38—39	Nov. 4.	Mai 17.	194
84—85	Oct. 26.	April 6.	162	39—40	Oct. 30.	März 27.	149
1785—86	Dec. 21.	Mai 3.	133	1840—41	Dec. 12.	März 3.	81
86—87	Oct. 30.	April 30.	182	41—42	Nov. 16.	April 3.	138
87—88	Nov. 20.	April 7.	139	42—43	Nov. 4.	April 11.	158
88—89	Nov. 27.	März 31.	124	43—44	Jan. 2.	April 7.	96
89—90	Dec. 17.	März 15.	88	44—45	Dec. 1.	März 18.	107

Datum des ersten und letzten Schnees.

Winter	Erster Schnee	Letzter Schnee	Zwischenzeit
1845—46	Nov. 23.	März 21.	118
46—47	Nov. 30.	April 17.	138
47—48	Nov. 20.	März 14.	115
48—49	Nov. 5.	April 21.	167
49—50	Nov. 26.	Mai 3.	158
1850—51	Oct. 22.	Mai 5.	195
51—52	Nov. 3.	April 19.	168
52—53	Jan. 20.	April 15.	85
53—54	Nov. 17.	März 22.	125
54—55	Nov. 11.	April 26.	166
1855—56	Nov. 5.	Mai 3.	180
56—57	Nov. 13.	April 24.	162
57—58	Nov. 27.	März 10.	103
58—59	Nov. 4.	April 17.	164
59—60	Oct. 23.	April 23.	183
1860—61	Oct. 12.	Mai 5.	205
61—62	Dec. 6.	April 15.	130
62—63	Nov. 12.	März 18.	126
63—64	Dec. 24.	März 29.	96
64—65	Dec. 2.	April 1.	120
1865—66	Dec. 15.	März 15.	90
66—67	Nov. 18.	Mai 24.	187
67—68	Oct. 10.	April 13.	186
68—69	Nov. 7.	März 30.	143
69—70	Oct. 27.	März 24.	148
1870—71	Dec. 2.	März 30.	118
71—72	Nov. 12.	März 24.	133
72—73	Nov. 11.	April 28.	168
73—74	Nov. 22.	März 15.	113
1874—75	(Aug. 8.) Nov. 16.	März 23.	127
1875—76	Nov. 20.	April 12.	144
76—77	Nov. 1.	April 17.	167
77—78	Nov. 25.	April 2.	128
78—79	Oct. 30.	Mai 11.	193
79—80	Nov. 2.	Febr. 27.	117
1880—81	Oct. 24.	Mai 11.	199
81—82	Oct. 30.	April 11.	163
82—83	Nov. 18.	Mai 10.	173
83—84	Nov. 10.	April 19.	161
84—85	Nov. 18.	Mai 15.	178
1885—86	(Sept. 28.) Oct. 27.	März 15.	139
86—87	Dec. 1.	Mai 22.	172
87—88	Oct. 14.	April 12.	181
88	Oct. 7.		

Datum des ersten und letzten Schnee's.

Lustren-Mittel.

Lustrum	Erster Schnee	Letzter Schnee	Zwischen-zeit
1755—1760	Nov. 13.	April 6.	144
1760—1765	Nov. 15.	April 1.	137
1765—1770	Nov. 24.	April 16.	143
1770—1775	Nov. 23.	April 21.	149
1775—1780	Nov. 26.	März 24.	118
1780—1785	Nov. 19.	April 8.	140
1785—1790	Nov. 29.	April 11.	133
1790—1795	Nov. 29.	März 30.	121
1795—1800	Nov. 20.	März 26.	126
1800—1804	Nov. 19.	April 22.	154
1755—1804 Mittel 49 Winter	Nov. 22.	April 7.	136
Mittlere Abweichung	±14	±17	±23
Wahrscheinl. Fehler des Mittels	± 2	± 2	± 3

Lustrum	Erster Schnee	Letzter Schnee	Zwischen-zeit
1826—1830	Oct. 31.	April 3.	154
1830—1835	Nov. 26.	April 3.	128
1835—1840	Oct. 30.	April 29.	181
1840—1845	Dec. 1.	März 27.	116
1845—1850	Nov. 21.	April 9.	139
1850—1855	Nov. 20.	April 17.	148
1855—1860	Nov. 8.	April 15.	158
1860—1865	Nov. 23.	April 7.	135
1865—1870	Nov. 9.	April 9.	151
1870—1874	Nov. 19.	April 1.	133
1826—1874 Mittel 48 Winter	Nov. 16.	April 9.	144
Mittlere Abweichung	±17	±17	±29
Wahrscheinl. Fehler des Mittels	± 2	± 2	±3,5

Lustrum	Erster Schnee	Letzter Schnee	Zwischen-zeit
1874—1875	Nov. 16.	März 23.	127
1875—1880	Nov. 9.	April 8.	150
1880—1885	Nov. 7.	Mai 1.	175
1885—1888	Nov. 3.	April 16.	164
1877—1888 Mittel 14 Winter	Nov. 8.	April 17.	160
Mittlere Abweichung	±12	± 20	±21
Wahrscheinl. Fehler des Mittels	± 3	±4,5	± 5
1755—1804 1826—1874 Mittel 97 Winter	**Nov. 19.**	**April 8.**	**140**
Wahrscheinl. Fehler des Mittels	±1,4	±1,5	±2,3
Frühester Jahr	Oct. 7. 1888 (Aug. 8. 1874)	Februar 4. 1779	49 1778/79
Spätester Jahr	Januar 20. 1853	Mai 31. 1793	205 1860/61

Zahl der Tage mit Schneedecke.

Jahr	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Summe
1853—1854	—	—	19	6	16	1	1	43
1854—1855	—	5	1	18	23	1	—	48
1855—1856	—	—	13	10	9	1	—	33
1856—1857	—	4	9	12	3	6	1	35
1857—1858	—	3	1	20	12	14	—	50
1858—1859	—	14	—	5	4	—	1	24
1859—1860	—	7	16	2	19	10	2	56
1860—1861	—	3	14	25	3	1	—	46
1861—1862	—	—	3	16	5	—	1	25
1862—1863	—	5	5	8	—	—	—	18
1863—1864	—	—	—	24	13	—	—	37
1864—1865	—	—	11	12	17	9	1	50
1865—1866	—	—	4	1	1	2	—	8
1866—1867	—	—	—	23	2	10	—	35
1867—1868	—	5	15	17	—	1	1	39
1868—1869	—	17	—	—	1	11	—	29
1869—1870	3	—	16	10	21	6	—	56
1870—1871	—	—	22	31	8	5	—	66
1871—1872	—	12	31	12	1	4	—	60
1872—1873	—	1	—	2	10	—	—	13
1873—1874	—	—	1	1	7	5	—	14
1874—1875	—	6	18	—	24	8	—	56
1875—1876	—	6	22	6	12	7	3	56
1876—1877	—	5	1	—	2	7	1	16
1877—1878	—	—	15	14	12	9	—	50
1878—1879	—	—	29	21	6	2	1	59
1879—1880	—	10	31	18	10	—	—	69
1880—1881	—	3	—	13	2	1	—	19
1881—1882	—	—	1	—	—	—	—	1
1882—1883	—	1	4	2	—	9	—	16
1883—1884	—	—	10	1	2	1	—	14
1884—1885	—	8	12	28	—	1	—	49
1885—1886	—	—	19	25	3	3	—	50
1886—1887	—	—	11	16	2	9	1	39
1887—1888	—	1	9	11	19	8	2	50
1853—1855	—	5	20	24	39	2	1	91
1855—1860	—	28	39	49	47	31	4	198
1860—1865	—	8	33	85	38	10	2	176
1865—1870	3	22	35	51	25	30	1	167
1870—1875	—	19	72	46	50	22	—	209
1875—1880	—	21	98	59	42	25	5	250
1880—1885	—	12	27	44	4	12	—	99
1885—1888	—	1	39	52	24	20	3	139
1853—1888	3	116	363	410	269	152	16	1329
Mittel (35 Winter)	**0.1**	**3.3**	**10.4**	**11.7**	**7.7**	**4.3**	**0.5**	**38.0**
Maxima	3	17	31	31	24	14	3	69
Jahr	1869	1868	1871 1879	1871	1875	1858	1876	1879/80

Datum der ersten und letzten Schneedecke.

Winter	Erste Schneedecke	Letzte Schneedecke	Zwischenzeit
1853—54	Dec. 13.	April 24.	132
1854—55	Nov. 11.	März 10.	119
1855—56	Dec. 3.	März 13.	101
1856—57	Nov. 16.	April 24.	159
1857—58	Nov. 27.	März 14.	107
1858—59	Nov. 4.	April 1.	148
1859—60	Nov. 17.	April 22.	157
1860—61	Nov. 7.	März 15.	128
1861—62	Dec. 5.	April 13.	129
1862—63	Nov. 26.	Jan. 19.	54
1863—64	Jan. 1.	Febr. 23.	53
1864—65	Dec. 17.	April 1.	105
1865—66	Dec. 15.	März 15.	90
1866—67	Jan. 2.	März 17.	74
1867—68	Nov. 22.	April 12.	142
1868—69	Nov. 7.	März 30.	143
1869—70	Oct. 28.	März 24.	147
1870—71	Dec. 3.	März 19.	106
1871—72	Nov. 12.	März 25.	134
1872—73	Nov. 15.	Febr. 16.	93
1873—74	Dec. 6.	März 15.	99
1874—75	Nov. 16.	März 23.	127
1875—76	Nov. 25.	April 14.	141
1876—77	Nov. 6.	April 17.	162
1877—78	Dec. 16.	März 26.	100
1878—79	Dec. 2.	April 12.	131
1879—80	Nov. 3.	Febr. 10.	99
1880—81	Nov. 5.	März 1.	116
1881—82	Dec. 23.	Dec. 23.	0
1882—83	Nov. 30.	März 14.	104
1883—84	Dec. 6.	März 1.	86
1884—85	Nov. 18.	März 10.	112

Winter	Erste Schneedecke	Letzte Schneedecke	Zwischenzeit
1885—86	Dec. 8.	März 7.	89
1886—87	Dec. 3.	April 16.	134
1887—88	Nov. 16.	April 7.	143
1888—89	Nov. 7.		
1853—1855	Nov. 27.	April 2.	126
1855—1860	Nov. 19.	April 2.	134
1860—1865	Dec. 5.	März 9.	94
1865—1870	Nov. 27.	März 26.	119
1870—1875	Nov. 22.	März 14.	112
1875—1880	Nov. 22.	März 29.	127
1880—1885	Nov. 28.	Febr. 20.	84
1885—1888	Nov. 29.	März 31.	122
1853—1888 Mittel 35 Winter	Nov. 26.	März 19.	113
Mittlere Abweichung	±14	±20	±26
Wahrscheinl. Fehler des Mittels	±2	±3	±4
früheste Jahr	Oct. 28. 1869	Dec. 23. 1881	0 1881
späteste Jahr	Jan. 2. 1867	April 24. 1854. 1857	162 1876 77

Zahl der Tage mit Schneefall und Schneedecke in Halbmonaten und Pentaden.

1853/4 — 1887/8.

Halbmonat Pentade	Datum	Zahl der Tage mit Schneefall	Schneedecke	Differenz	Wahrscheinlichkeit eines Tages m. Schneedecke
53.—55.	Sept. 18.—Oct. 2.	1	—	- 1	
56.—58.	Oct. 3.—17.	4	—	- 4	
59. 61.	Oct. 18.—Nov. 1.	13	3	-10	0.006
62.—64.	Nov. 2.—16.	48	44	- 4	0.084
65. - 67.	Nov. 17.—Dec. 1.	79	80	1	0.152
68. 70.	Dec. 2.—16.	104	156	52	0.297
71.—73.	Dec. 17.—31.	119	199	80	0.379
1. - 3.	Jan. 1.—15.	103	189	86	0.360
4.— 6.	Jan. 16.—30.	108	210	102	0.400
7.— 9.	Jan. 31.—Febr. 14.	107	150	43	0.286
10. 12.	Febr. 15.—März 1.	99	138	39	0.258
13. -15.	März 2.—16.	106	99	- 7	0.189
16.—18.	März 17.—31.	94	45	-49	0.086
19. -21.	April 1.—15.	40	10	-30	0.019
22.—24.	April 16.—30.	18	6	-12	0.011
25. 27.	Mai 1.—15.	7	—	- 7	
28.—30.	Mai 16.—30.	2	—	- 2	
Summe		1052	1329	277	0.104

Pentade		Schneefall	Schneedecke	Pentade		Schneefall	Schneedecke
55.	Sept. 28.—Oct. 2.	1	—	6.	Jan. 26.—30.	23	60
56.	Oct. 3.— 7.	—		7.	31.—Febr. 4.	28	44
57.	8.—12.	2	—	8.	Febr. 5.— 9.	37	45
58.	13.—17.	2	—	9.	10.—14.	42	61
59.	18.—22.	—		10.	15.—19.	39	44
60.	23.—27.	6	—	11.	20.—24.	33	49
61.	28.—Nov. 1.	7	3	12.	25.—März 1.	27	45
62.	Nov. 2.— 6.	11	7	13.	März 2.— 6.	25	28
63.	7.—11.	21	16	14.	7.—11.	39	29
64.	12.—16.	16	21	15.	12.—16.	42	42
65.	17.—21.	31	29	16.	17.—21.	32	21
66.	22. 26.	20	18	17.	22.—26.	38	16
67.	27.—Dec. 1.	28	33	18.	27.—31.	24	8
68.	Dec. 2.— 6.	45	60	19.	April 1.— 5.	9	2
69.	7.—11.	31	51	20.	6.—10.	9	2
70.	12.—16.	28	45	21.	11. -15.	22	6
71.	17.—21.	38	55	22.	16.—20.	7	2
72.	22.—26.	41	72	23.	21.—25.	8	4
73.	27.—31.	40	72	24.	26.—30.	3	—
1.	Jan. 1.— 5.	29	56	25.	Mai 1.— 5.	3	—
2.	6.—10.	36	60	26.	6.—10.	1	—
3.	11. 15.	38	73	27.	11.—15.	3	—
4.	16.—20.	47	80	28.	16.—20.	—	—
5.	21. 25.	38	70	29.	21.—25.	2	—
				Summe		1052	1329

Tage mit Schneedecke

nach den Aufzeichnungen von Adolf Huber-Schneider.

Winter	Datum der Tage mit Schneedecke.
1853—54	Dec. 13.—Jan. 6.; Feb. 10.—25.; März 19.; April 24.
1854—55	Nov. 11., 19.—22.; Dec. 21.; Jan. 14.—Feb. 6., 12.—28.; März 10.
1855—56	Dec. 3.—15.; Jan. 12.—19., 30.—Feb. 8., 23.; März 13.
1856—57	Nov. 16., 20., 26., 30.—Dec. 4., 27.—Jan. 2., 6., 15.–19., 28.–Feb. 3.; März 9.–14.; April 24.
1857—58	Nov. 27.—29.; Dec. 28.; Jan. 4.—12., 21.—Feb. 2., 10.—11., 21.—März 14.
1858—59	Nov. 4.—13., 19.—22.; Jan. 7.—8., 13.—15.; Feb. 4.—6., 20.; April 1.
1859—60	Nov. 17.—23.; Dec. 3.—5., 13.—25.; Jan. 8., 17.; Feb. 6., 10.—27.; März 7.–16.; April 21.–22.
1860—61	Nov. 7., 8., 19.; Dec. 17.—28., 30.—31.; Jan. 2.—26; Feb. 11.—13.; März 15.
1861—62	Dec. 5.—7.; Jan. 4.—10., 15.—23.; Feb. 7.—10., 12.; April 13.
1862—63	Nov. 26.—Dec. 4., 22.; Jan. 8., 11., 14.—19.
1863—64	Jan. 1.—24.; Feb. 5.—8., 10.—12., 18.—23.
1864—65	Dec. 17., 22.—Jan. 2., 15., 18.—24., 28.—29.; Feb. 9.—25.; März 9., 16.—17., 25., 27.—April 1.
1865—66	Dec. 15.—18.; Jan. 10.; Feb. 15.; März 14.—15.
1866—67	Jan. 2.—7., 11.—27.; Feb. 27.—März 8., 16.—17.
1867—68	Nov. 22., 27.—Dec. 13., 29.—30.; Jan. 3.—10., 12., 21., 25.—31.; März 25.; April 12.
1868—69	Nov. 7.—23.; Feb. 28.; März 3.—5., 11.—14., 16., 28.—30.
1869—70	Oct. 28.—30.; Dec. 1—9, 25.—Jan. 7., 12., 18., 25.; Feb. 7.—27.; März 12.—15., 23.—24.
1870—71	Dec. 3.—14., 22.—Feb. 3., 11.—15.; März 15.—19.
1871—72	Nov. 12.—21., 29.—Jan. 5., 9.—15.; Feb. 27.; März 20.—21., 24.—25.
1872—73	Nov. 15.; Jan. 21., 31.—Feb. 2., 7, 10.—16.
1873—74	Dec. 6.; Jan. 6.; Feb. 8., 10.—13., 19.—20.; März 11.—15.
1874—75	Nov. 16., 24.—25., 27.—29.; Dec. 2.—5., 11., 19.—31.; Feb. 5.—März 4., 12., 18., 22.—23.
1875—76	Nov. 25.—Dec. 22.; Jan. 15.—20.; Feb. 4.—15.; März 18.—24.; April 12.—14.
1876—77	Nov. 6., 10.—13.; Dec. 24.; Feb. 27.—März 3., 6., 8., 13., 24.; April 17.
1877—78	Dec. 16.—30.; Jan. 9.—15., 25.—Feb. 12.; März 9., 14.—15., 17.—18., 23.—26.
1878—79	Dec. 2.—30.; Jan. 11.—31.; Feb. 23.—März 2.; April 12.
1879—80	Nov. 3.; Nov. 14.—18., 20.—21., 26., 30.—Dec. 31.: Jan. 14.—Feb. 10.
1880—81	Nov. 5.—7.; Jan. 15., 18.—29.; Feb. 6., 12.; März 1.
1881—82	Dec. 23.
1882—83	Nov. 30.; Dec. 10.—11., 24.—25.; Jan. 25.—26.; März 6.—14.
1883—84	Dec. 6.—11., 18.—20.; Jan. 12.; Feb. 16., 29.; März 1.
1884—85	Nov. 18.—21., 23.—27., 30.—Dez. 3., 22., 24.—Jan. 10., 12.—29.; März 10.
1885—86	Dec. 8.—18., 24.—Jan. 3., 7.—28.; Feb. 3.—7., 28.; März 3., 6.—7.
1886—87	Dec. 3.—4., 20.—28.; Jan. 6.—21.; Feb. 6., 20.; März 13.—21.; April 16.
1887—88	Nov. 16.; Dec. 21., 24.—Jan. 4., 21.—22., 27.—Feb. 4., 15.—März 7., 19.; April 6.—7.

Dauer der einzelnen Schneedecken in Tagen.

Winter	Dauer der einzelnen Schneedecken	Anzahl der Schneedecken von 3 od. mehr Tag.	Anzahl der Schneedecken von 1 od. 2 Tagen
1853—54	25, 16, 1, 1	2	2
1854—55	24, 17, 4, 1, 1, 1	3	3
1855—56	13, 10, 8, 1, 1	3	2
1856—57	7, 7, 6, 5, 5, 1, 1, 1, 1, 1	5	5
1857—58	22, 13, 9, 3, 2, 1	4	2
1858—59	10, 4, 3, 3, 2, 1, 1	4	3
1859—60	18, 13, 10, 7, 3, 2, 1, 1, 1	5	4
1860—61	25, 12, 3, 2, 1, 1, 1, 1	3	5
1861—62	9, 7, 4, 3, 1, 1	4	2
1862—63	9, 6, 1, 1, 1	2	3
1863—64	24, 6, 4, 3	4	—
1864—65	17, 12, 7, 6, 2, 2, 1, 1, 1, 1	4	6
1865—66	4, 2, 1, 1	1	3
1866—67	17, 10, 6, 2	3	1
1867—68	17, 8, 7, 2, 1, 1, 1, 1, 1	3	6
1868—69	17, 4, 3, 3, 1, 1	4	2
1869—70	21, 14, 9, 4, 3, 2, 1, 1, 1	5	4
1870—71	44, 12, 5, 5	4	—
1871—72	38, 10, 7, 2, 2, 1	3	3
1872—73	7, 3, 1, 1	2	3
1873—74	5, 4, 2, 1, 1, 1	2	4
1874—75	28, 13, 4, 3, 2, 2, 1, 1, 1, 1	4	6
1875—76	28, 12, 7, 6, 3	5	—
1876—77	5, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,	2	7
1877—78	19, 15, 7, 4, 2, 2, 1	4	3
1878—79	29, 21, 8, 1	3	1
1879—80	32, 28, 5, 2, 1, 1	3	3
1880—81	12, 3, 1, 1, 1, 1	2	4
1881—82	1	—	1
1882—83	9, 2, 2, 2, 1	1	4
1883—84	7, 3, 1, 1, 1	2	4
1884—85	18, 18, 5, 4, 1, 1, 1, 1	4	4
1885—86	22, 11, 11, 2, 1, 1, 1, 1	3	5
1886—87	16, 9, 9, 2, 1, 1, 1	3	4
1887—88	22, 12, 9, 2, 2, 1, 1, 1	3	5

			3 od. mehr Tag.	1 od. 2 Tagen
1853—1888	Summe	Anzahl der Schneedecken . . .	109	114
		Anzahl der Tage mit Schneedecke	1190	139
	Mittel	Anzahl der Schneedecken . . .	3	3
		Dauer einer Schneedecke . . .	11 Tage	1,2
Mittlere Dauer der längsten Schneedecke jedes Winters			18 Tage	
Extreme Dauer der längstwährenden Schneedecke			44 Tage	1870 Dec. 22. bis 1871 Feb. 3.

Zahl der Tage mit Nebel.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1827	2	1	2	—	—	—	—	—	5	10	4	4	28
1828	3	1	—	—	—	—	—	6	5	3	4	8	30
1829	5	1	3	—	—	—	—	—	4	10	7	12	42
1830	1	6	1	—	3	—	—	—	2	9	5	3	30
1831	4	—	1	—	—	—	—	5	3	6	6	2	25
1832	6	2	5	—	—	—	—	—	2	10	14	6	45
1833	2	—	3	—	—	—	—	2		11	10	3	31
1834	5	7	5	1	—	1	1	1	6	12	21	13	73
1835	6	6	5	2	—	1	1	4	4	6	13	10	58
1836	7	4	—	—	—	—	—	3	2	9	6	1	32
1837	10	4	2	5	—	—	1	5	6	12	—	3	48
1838	6	5	—	—	—	—	—	—	2	11	4	6	34
1839	1	2	—	2	1	—	—	1	5	7	7	3	29
1840	2	2	—	—	—	—	2	3	2	10	3	2	26
1841	—	9	2	—	—	—	2	1	1	1	4	2	22
1842	3	2	—	—	—	—	2	1	5	10	1	6	30
1843	—	5	3	1	—	—	—	—	8	5	3	7	32
1844	1	1	1	1	—	1	2	2	6	4	2	4	25
1845	5	5	1	1	—	2	1	1	2	5	3	1	27
1846	4	—	2	—	—	—	—	2	4	3	4	1	20
1847	5	—	—	1	—	—	—	1	5	5	9	6	32
1848	2	2	—	—	1	—	1	—	5	4	1	5	21
1849	1	1	1	—	1	—	—	3	7	1	3	1	19
1850	—	2	5	—	—	2	3	2	5	3	1	7	30
1851	4	7	—	2	5	1	—	5	8	9	3	5	49
1852	—	—	4	—	—	—	—	—	8	1	3	—	16
1853	2	4	2	2	4	—	—	2	9	8	8	5	46
1854	5	4	1	—	—	2	5	8	4	5	2	—	36
1855	2	2	1	1	—	1	1	6	6	3	5	1	29
1856	8	7	6	—	—	1	—	—	2	4	2	1	31
1857	1	5	3	1	1	1	1	4	3	10	6	7	43
1858	1	—	1	3	—	—	—	—	4	6	3	2	20
1859	4	—	1	—	—	—	1	3	—	2	2	2	15
1860	3	1	5	—	—	—	1	2	—	3	1	—	16
1861	6	2	—	—	—	—	—	—	—	3	1	1	13
1862	3	3	—	1	—	—	—	—	9	4	10	5	35
1863	1	3	2	—	2	—	1	—	3	10	4	3	29
1864	3	5	—	—	1	2	1	2	4	9	7	6	40
1865	1	5	3	—	—	—	—	1	1	4	4	12	31
1866	2	1	4	2	—	—	2	—	7	17	2	5	42
1867	2	2	2	—	2	1	2	1	1	7	5	1	26
1868	4	—	2	1	—	1	1	1	—	4	6	1	21
1869	5	2	—	2	—	1	—	1	1	5	6	3	26
1870	3	3	2	—	—	—	—	1	6	4	1	3	23
1871	3	1	—	2	1	—	—	—	—	12	9	3	31
1872	5	3	3	4	—	—	—	4	1	5	1	5	31
1873	2	7	3	2	—	—	—	1	3	11	11	8	48
1874	4	4	4	1	2	—	—	1	4	5	6	1	32

Zahl der Tage mit Nebel

nach den Aufzeichnungen im Bernoullianum.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1875	4	1	5	—	—	2	5	2	6	**11**	7	9	52
1876	**17**	9	1	4	—	1	1	1	4	11	9	7	65
1877	8	6	5	4	5	1		5	10	**12**	8	6	70
1878	4	7	1	1	2	7	2	3	**10**	8	3	4	52
1879	8	2	9	2	4	—	—	2	7	13	5	**18**	70
1880	**17**	10	4	3	1	2	1	7	10	9	5	2	71
1881	1	8	1	—	—	1	—	1	4	8	8	**15**	47
1882	**15**	5	4	2	1	—	—	3	7	12	1	2	52
1883	7	9	2	1	1	—	—	8	**13**	8	9	6	64
1884	10	2	7	5	1	1	2	8	14	**15**	12	11	88
1885	**15**	11	5	5	4	2	5	12	11	14	10	**15**	109
1886	11	17	11	4	2	3	1	7	15	**19**	14	6	110
1887	**19**	16	10	2	1	—	2	3	7	9	8	2	79
1888	11	7	2	2	—	2	—	4	**14**	7	6	**14**	69

Lustren-Summen.

Tabelle 40.

Lustrum	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1827—30	11	9	6	—	3	—	—	6	16	32	20	27	130
1831—35	23	15	19	3	—	2	2	10	15	45	64	34	232
1836—40	26	17	2	7	1	—	3	12	17	49	20	15	169
1841—45	9	22	7	3	—	3	7	5	22	25	13	20	136
1846—50	12	5	8	1	2	2	4	8	26	16	18	20	122
1851—55	13	17	8	5	9	4	6	21	35	26	21	11	176
1856—60	17	13	16	4	1	2	3	9	9	25	14	12	125
1861—65	14	18	5	1	3	2	2	3	17	30	26	27	148
1866—70	16	8	10	5	2	3	5	4	15	37	20	13	138
1871—74	14	15	10	9	3	—	—	6	8	33	27	17	142
1827—74 Summe	155	139	91	38	24	18	32	84	180	318	243	196	1518
Mittel 48 Jahre	**3,2**	**2,9**	**1,9**	**0,8**	**0,5**	**0,4**	**0,7**	**1,7**	**3,7**	**6,6**	**5,1**	**4,1**	**31,6**
Maxima	10	9	6	5	5	2	3	8	9	17	21	13	73
Jahr	1837	1841	1856	1837	1851	—	1854	1854	1853, 62	1866	1834	1834	1834
1875	4	1	5	—	—	2	5	2	6	11	7	9	52
1876—80	54	34	20	14	12	11	4	18	41	53	30	37	328
1881—85	48	35	19	13	7	4	7	32	49	57	40	49	360
1886—88	41	40	23	8	3	5	3	14	36	35	28	22	258
1875—88 Summe	147	110	67	35	22	22	19	66	132	156	105	117	998
Mittel 14 Jahre	10,5	7,9	4,8	2,5	1,6	1,6	1,4*	4,7	9,4	**11,1**	7,5	8,3	71,3
Maxima	19	17	11	5	5	7	5	12	15	19	14	18	110
Jahr	1887	1886	1886	1884, 85	1877	1878	1875, 85	1885	1886	1886	1886	1879	1886

Zahl der Tage mit Reif.

Jahr	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Summe
1874—75						1	—	**2**	—	—	—	(3)
1875—76	—	—	2	1	1	**7**	1	—	—	—		12
1876—77	—	—	1	1	3	**5**	2		1	1	—	14
1877—78	—	4	**5**	1	2	**5**	3	—	—	—		20
1878—79	—	—	—	2	1	**3**	—	2	1	2	—	11
1879—80	—	-	1	**6**	—	2	—	3	—	1	—	13
1880—81	—	-	1	—	**2**	**2**	1	1	1	-	—	8
1881—82	—	—	5	1	3	**13**	7	—	2	2	1	34
1882—83	—	—		1	3	9	**11**	6	2	—	—	32
1883—84	—	1	1	4	4	**8**	5	5	3	—	—	31
1884—85	—	—	3	6	5	**12**	5	9	2	3		45
1885—86	—	—	2	4	4	—	**11**	4	—	1	-	26
1886—87		—	1	6	1	8	**15**	5	2	—		38
1887—88	1	2	4	1	4	**7**	—		1	—	—	20
1888—89	—		5	1	**17**							(23)

Lustren-Summen.

Lustrum	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Summe
1875						1	—	2	—	—	—	(3)
1875—80	—	4	9	11	7	22	6	5	2	4	—	70
1880—85	—	1	10	12	17	44	29	21	10	5	1	150
1885—88	1	2	7	11	9	15	26	9	3	1	—	84
1888	—	—	5	1	26							(32)
1875—88 Summe	1	7	31	35	59	82	61	37	15	10	1	339
Mittel 14 Jahre	**0.1**	**0.5**	**2.2**	**2.5**	**4.2**	**5.9**	**4.3**	**2.6**	**1.1**	**0.7**	**0.1**	**24.2**
Maxima	1	4	5	6	17	13	15	9	3	3	1	45
Jahr	1887	1877	1877, 81 1888	1879, 84 1886	1888	1882	1887	1885	1884	1885	1882	1884/85

Datum des ersten und letzten Reifs.

Winter	Erster Reif	Letzter Reif	Zwischenzeit
1874—75	—	März 11.	—
1875—76	Oct. 18.	Febr. 4.	109
1876—77	Oct. 30.	Mai 2.	184
1877—78	Sept. 19.	Febr. 27.	161
1878—79	Nov. 2.	Mai 12.	191
1879—80	Oct. 14.	Mai 20.	219
1880—81	Oct. 26.	April 21.	177
1881—82	Oct. 6.	Juni 17.	254
1882—83	Nov. 12.	April 26.	165
1883—84	Sept. 7.	April 28.	234
1884—85	Oct. 24.	Mai 16.	204
1885—86	Oct. 19.	Mai 3.	196
1886—87	Oct. 23.	April 10.	169
1887—88	Aug. 23.	April 22.	243
1888—89	Oct. 20.	—	—
1874—1888 Mittel 14 Winter	**Oct. 13.**	**April 20.**	**189**
Mittlere Abweichung	±17	±26	±31
Wahrscheinl. Fehler des Mittels	± 4	± 6	± 7
frühester	Aug. 23.	Febr. 4.	109
Jahr	1887	1876	1875/76
spätester	Nov. 12.	Juni 17.	254
Jahr	1882	1882	1881/82

Zahl der Tage mit Riesel.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1826	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1827	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1828	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3
1829	1	—	—	3	—	1	—	—	—	1	—	—	6
1830	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1831	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1832	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2
1833	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1834	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1835	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2
1836	2	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	6
1837	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
1838	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1839	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1840	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1841	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	4
1842	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1843	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1844	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1845	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3
1846	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
1847	—	—	—	1	—	2	—	—	1	—	—	—	4
1848	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	1	1	5
1849	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1850	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1851	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3
1852	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	3
1853	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1854	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	2
1855	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3
1856	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
1857	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1858	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
1859	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5
1860	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1861	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2
1862	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1863	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
1864	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1865	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	
1866	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
1867	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	3
1868	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
1869	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
1870	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1871	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1872	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
1873	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	5
1874	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	4
1875	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
1876	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
1877	—	1	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	4
1878	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1879	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2
1880	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	2
1881	1	2	1	4	1	1	—	—	—	2	—	1	13
1882	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	2	—	8
1883	1	—	1	2	—	2	—	1	—	2	—	2	11
1884	3	1	2	1	1	1	—	1	—	2	—	—	12
1885	1	—	2	—	3	1	—	—	—	4	—	1	12
1886	—	1	2	—	1	1	—	—	1	—	—	—	6
1887	—	—	1	—	3	1	1	—	—	2	—	1	9
1888	—	—	2	2	—	1	—	—	—	—	—	—	5

Zahl der Tage mit Riesel.

Lustren-Summen.

Lustrum	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1826—30	1	1	2	3	—	1	—	—	—	1	1	—	10
1831—35	—	2	1	2	1	—	—	—	—	1	1	—	8
1836—40	2	2	3	2	1	—	—	—	—	—	1	—	11
1841—45	—	—	4	3	3	1	—	—	—	—	—	—	11
1846—50	—	—	1	4	—	2	—	—	1	—	2	1	11
1851—55	—	—	2	6	4	1	—	—	—	—	1	—	14
1856—60	1	—	—	9	1	—	—	—	—	1	—	—	12
1861—65	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
1866—70	—	—	4	—	—	—	—	1	—	1	1	2	9
1871—75	—	—	3	3	6	—	—	—	1	—	—	—	13
1876—80	—	1	1	2	2	—	—	—	1	—	1	2	10
1881—85	6	3	9	10	5	5	—	2	—	10	2	4	56
1886—88	—	1	5	2	4	3	1	—	1	2	—	1	20
1826—88 Summe	11	10	37	46	27	13	1	3	4	16	11	11	190
Mittel 63 Jahre	**0.17**	**0.16**	**0.59**	**0.73**	**0.43**	**0.21**	**0.02**	**0.05**	**0.06**	**0.25**	**0.17**	**0.17**	**3.01**

Zahl der Tage mit Hagel.

Lustren-Summen.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Summe
1826—30	—	—	1	1	8	5	2	—	—	—	17
1831—35	—	—	—	2	2	1	1	2	—	—	8
1836—40	—	—	—	—	2	5	—	1	1	—	9
1841—45	—	—	1	—	1	1	—	2	—	1	6
1846—50	—	—	—	—	1	5	3	1	—	—	10
1851—55	—	—	1	—	4	1	1	1	—	—	8
1856—60	—	—	—	—	4	1	2	3	—	—	10
1861—65	1	—	1	2	3	2	1	—	—	—	10
1866—70	—	—	—	2	5	3	5	3	1	—	19
1871—75	—	—	—	1	—	2	3	2	—	—	8
1876—80	—	2	—	1	2	4	1	1	2	—	13
1881—85	—	—	1	—	2	4	1	2	—	—	10
1886—88	—	—	—	1	1	2	1	—	1	—	6
1826—88 Summe	1	2	5	10	35	36	21	18	5	1	134
Mittel 63 Jahre	**0.01**	**0.03**	**0.08**	**0.16**	**0.56**	**0.57**	**0.34**	**0.29**	**0.08**	**0.01**	**2.13**

Zahl der Tage mit Hagel.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Summe
1826					3			—	—		3
1827		—	1	—	2	—				—	3
1828			—	—		1	1		—	—	2
1829	—			—		3	1	—	—	—	4
1830			—	1	3	1	—	—	—	—	5
1831	—		—	1	1			—	—	—	2
1832	—	—	—	1	1	1		1	—	—	4
1833	—		—	—	—		—	1		—	1
1834	—		—		—	—		—	—		
1835			—	—			1	—		—	1
1836			—			1			—		1
1837				—	—	2		—	—	—	2
1838	—		—		2	1		—	1	—	4
1839			—	—		—		—	—	—	—
1840	—		—			1		1	—		2
1841	—	—	1	—	1	1	—		—	1	4
1842		—	—					—		—	—
1843	—		—						—		—
1844	—						—	—		—	—
1845			—			—		2	—		2
1846	—	—	—	—			1	—	—	—	1
1847		—	—	—	1	1	1	—		—	3
1848	—			—	—						
1849			—	—		3	1		—		4
1850				—	—	1		1	—	—	2
1851	—		—	—	1	—	—	—	—	—	1
1852	—	—	1	—		1			—		2
1853	—		—	—	1	—	—	—	—	—	1
1854				—	2	—	1	1	—	—	4
1855	—	—	—			—		—	—		—
1856		—		—				1	—	—	1
1857	—		—		1			—	—		1
1858		—		—	—		1			—	1
1859			—		2	—	1	1	—	—	4
1860		—	—	—	1	1	—	1	—	—	3
1861			—	—	—	2	—	—	—	—	2
1862	—	—	1	1		—	1	—		—	3
1863	1		—	—				—	—	—	1
1864	—		—	1	1	—	—	—	—	—	2
1865			—	—	2		—	—	—		2
1866	—		—	1	1			1	—	—	3
1867	—	—		—	1	1	—	1	1	—	4
1868	—		—	—	1	1	1			—	3
1869		—	—		2	1	1	—	—		4
1870				1		—	3	1			5
1871	—		—			1	2	1	—	—	4
1872			—	1	—		—	—	—	—	1
1873	—		—			1	1		—		2
1874	—	—	—	—		—	—	1	—	—	1
1875	—	—			—		—		—	—	—
1876	—			—			1	—	2	—	3
1877	—		—	1	1			—			2
1878	—	—	—		1	—			—	—	1
1879	—	2	—		—	1	—	1	—		4
1880	—	—		—		3	—	—	—		3
1881					—	1	—	—	—	—	1
1882	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
1883			—		1	2	1	—	—	—	4
1884			—	—	1	1	—	2	—		4
1885		—	1	—		—					1
1886	—			—	1	—	—		1	—	2
1887			—	1			1	—	—	—	2
1888			—	—		2		—	—	—	2

Zahl der Tage mit gefrornem Regen.

Winter	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Summe
1826—27	—	—	—	—	1	—	—	1
1827—28	—	1	—	—	—	—	—	1
1828—29	—	1	—	1	—	—	—	2
1829—30	—	1	—	—	—	—	—	1
1830—31	—	1	—	—	—	—	—	1
1831—32	—	—	—	—	1	—	—	1
1837—38	—	—	—	1	—	—	—	1
1838—39	—	—	—	1	—	—	—	1
1839—40	—	—	—	1	—	—	—	1
1840—41	—	—	—	—	1	—	—	1
1841—42	—	—	—	1	1	—	—	2
1846—47	—	—	—	1	—	—	—	1
1848—49	—	—	1	—	—	—	—	1
1849—50	—	—	2	1	—	—	—	3
1851—52	—	—	1	—	—	—	—	1
1854—55	—	—	—	—	2	—	—	2
1855—56	—	—	1	—	—	—	—	1
1860—61	—	—	2	—	—	—	—	2
1862—63	—	1	—	—	—	—	—	1
1866—67	—	—	—	1	—	—	—	1
1867—68	—	—	1	—	—	—	—	1
1875—76	—	—	—	—	1	—	—	1
1879—80	—	—	2	—	—	—	—	2
1882—83	—	—	1	—	—	—	—	1
1883—84	—	—	—	—	1	—	—	1
1884—85	1	—	1	—	—	—	—	2
1886—87	—	—	1	—	—	—	—	1
1887—88	—	—	—	—	—	—	1	1
1888—89	—	1	—	—	—	—	—	1
1826—1888 Summe	1	6	13	8	8	—	1	37
Mittel (63 Jahre)	0.01	0.10	0.21	0.13	0.13	—	0.01	0.59

Jährlicher Gang der Häufigkeit von Riesel. Hagel, gefrornem Regen und Schnee in Halb-Monaten.

Summe der Anzahl der Tage 1826—1888.

Halb-Monat Pentade	Datum	Riesel	Hagel	Gefrorner Regen	Schneefall	Schneedecke 1853/4 bis 1887/8
1.—3.	Jan. 1.—15.	1	—	3	174	189
4.—6.	Jan. 16.—30.	9	1	5	185	210
7.—9.	Jan. 31.—Febr. 14.	7	—	4	189	150
10.—12.	Febr. 15.—März 1.	7	2	4	161	138
13.—15.	März 2.—16.	13	2	—	170	99
16.—18.	März 17.—31.	21	3	—	150	45
19.—21.	April 1.—15.	19	3	1	66	10
22.—24.	April 16.—30.	27	7	—	37	6
25.—27.	Mai 1.—15.	17	19	—	12	—
28.—30.	Mai 16.—30.	9	14	—	3	—
31.—33.	Mai 31.—Juni 14.	10	18	—	—	—
34.—36.	Juni 15.—29.	4	17	—	—	—
37.—39.	Juni 30.—Juli 14.	1	12	—	—	—
40.—42.	Juli 15.—29.	—	10	—	—	—
43.—45.	Juli 30.—Aug. 13.	1	7	—	1	—
46.—48.	Aug. 14.—28.	2	12	—	—	—
49.—51.	Aug. 29.—Sept. 12.	1	4	—	—	—
52.—54.	Sept. 13.—27.	3	2	—	—	—
55.—57.	Sept. 28.—Oct. 12.	7	1	—	5	—
58.—60.	Oct. 13.—27.	5	—	1	14	—
61.—63.	Oct. 28.—Nov. 11.	9	—	2	63	26
64.—66.	Nov. 12.—26.	4	—	2	109	68
67.—69.	Nov. 27.—Dec. 11.	7	—	6	138	144
70.—73.	Dec. 12.—31.	6	—	9	216	244
	Summe	190	134	37	1693	1329

Jährlicher Gang der Häufigkeit von Riesel, Hagel und gefrornem Regen in Pentaden.

Summe der Anzahl der Tage 1826—1888.

Pentade	Riesel	Hagel	Gefror. Regen	Pentade	Riesel	Hagel	Gefror. Regen
1. Jan. 1.—5.	—	—	1	37. Juni 30.—Juli 4.	—	5	—
2. 6.—10.	—	—	—	38. Juli 5.—9.	1	4	—
3. 11.—15.	1	—	2	39. 10.—14.	—	3	-
4. 16.—20.	2	1	1	40. 15.—19.	—	3	—
5. 21.—25.	1	—	1	41. 20.—24.	—	4	—
6. 26.—30.	6	—	3	42. 25.—29.	—	3	
7. 31.—Febr. 4.	3	—	2	43. 30.—Aug. 3.	—	3	—
8. Febr. 5.—9.	2	—	—	44. Aug. 4.—8.	1	2	—
9. 10.—14.	2	—	2	45. 9.—13.	—	2	—
10. 15.—19.	3	2	3	46. 14.—18.	—	6	—
11. 20.—24.	1	—	1	47. 19.—23.	—	3	—
12. 25.—März 1.	3	—	—	48. 24.—28.	2	3	—
13. März 2.—6.	4	—	—	49. 29.—Sept. 2.	—	1	—
14. 7.—11.	5	2	—	50. Sept. 3.—7.	1	1	—
15. 12.—16.	4	—	—	51. 8.—12.	—	2	—
16. 17.—21.	5	1	—	52. 13.—17.	1	1	—
17. 22.—26.	7	—	—	53. 18.—22.	2	1	—
18. 27.—31.	9	2	—	54. 23.—27.	—	—	—
19. April 1.—5.	3	1	1	55. 28.—Oct. 2.	2	1	—
20. 6.—10.	9	2	—	56. Oct. 3.—7.	3	—	—
21. 11.—15.	7	—	—	57. 8.—12.	2	—	—
22. 16.—20.	4	1	—	58. 13.—17.	2	—	—
23. 21.—25.	13	2	—	59. 18.—22.	- -		—
24. 26.—30.	10	4	—	60. 23.—27.	3	—	1
25. Mai 1.—5.	7	3	—	61. 28.—Nov. 1.	5	—	—
26. 6.—10.	7	11	—	62. Nov. 2.—6.	3	—	—
27. 11.—15.	3	5	—	63. 7.—11.	1	—	2
28. 16.—20.	6	1	—	64. 12.—16.	2	—	—
29. 21.—25.	2	7	—	65. 17.—21.	2	—	—
30. 26.—30.	1	6	—	66. 22.—26.	—	—	2
31. 31.—Juni 4.	2	4	—	67. 27.—Dec. 1.	2	—	3
32. Juni 5.—9.	5	7	—	68. Dec. 2.—6.	3	—	1
33. 10.—14.	3	7	—	69. 7.—11.	2	—	2
34. 15.—19.	1	4	—	70. 12.—16.	1	—	1
35. 20.—24.	3	7	—	71. 17.—21.	2	—	1
36. 25.—29.	—	6	—	72. 22.—26.	—	—	4
				73. 27.—31.	3	—	3
				Summe	190	134	37

Zahl der Tage mit Donner.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1755		—	—	3	2	4	4	4	—	—	—	—	17
1756	—	—	—	1	1	5	4	3	2	—	—	—	16
1757		—	—	—	1	5	3	5	—	—	1	—	15
1758		—	—	1	4	3	5	3	—	—	—	—	16
1759		—	—	1	1	3	5	5	2	—	—	—	17
1760	1	—	—	1	4	3	2	3	1	—	—	1	16
1761			—	—	3	5	3	9	4	1	—	—	25
1762		—	—	1	1	5	3	1	—	—	—	—	11
1763		1	—	1	2	7	7	2	3	—	—	—	23
1764	1	—	1	—	3	4	7	2	1	—	—	—	19
1765		—	1	1	2	6	2	6	1	1	—	—	20
1766	—	—	—	1	3	2	5	—	1	—	—	—	12
1767	—	—	—	1	6	4	6	4	2	—	—	—	23
1768	—	—	—	1	3	4	7	8	4	—	—	—	27
1769	—	—	—	1	2	2	4	6	2	—	1	—	18
1770	—	—	—	—	6	1	6	1	2	—	—	—	16
1771	—	—	—	1	2	2	4	1	4	—	—	—	14
1772	—	—	2	2	—	3	5	6	2	—	—	—	20
1773	—	—	—	—	3	1	6	1	3	—	—	—	14
1774	1	—	—	2	3	3	6	1	—	1	—	—	17
1775	—	—	—	1	—	10	6	9	1	—	1	—	28
1776		—	—	2	1	2	3	8	—	—	—	—	16
1777		—	—	—	2	2	7	2	—	3	—	—	16
1778	—	—	—	2	1	4	11	6	1	—	—	—	25
1779	—	—	—	2	1	3	6	2	3	—	—	—	17
1780	—	—	—	1	3	2	2	9	—	—	—	—	17
1781	—	—	—	1	2	2	4	7	2	—	—	—	18
1782		—	1	1	3	6	4	4	—	—	—	—	19
1783	—	—	—	—	5	7	5	3	—	—	2	—	22
1784	—	—	1	—	3	3	3	10	2	—	—	—	22
1785	—	—	—	—	5	2	2	—	3	1	—	—	13
1786		—	—	2	2	2	3	2	1	—	—	—	12
1787		—	—	1	2	6	5	2	1	—	—	—	17
1788	—	—	—	—	3	6	3	—	—	—	—	—	12
1789		—	—	1	3	6	3	5	1	—	—	—	19
1790	—	—	—	2	2	7	1	2	—	—	—	—	14
1791	—	—	—	2	6	3	2	7	1	—	—	—	21
1792	1	—	—	1	1	4	1	8	2	1	—	—	19
1793	—	—	—	—	3	4	4	2	2	1	—	—	16
1794	—	—	—	1	3	2	8	4	2	—	—	—	20
1795	—	—	—	2	4	6	3	6	1	1	—	—	23
1796	—	—	—	1	5	4	2	3	—	—	—	—	15
1797	—	—	—	2	1	6	3	3	2	2	—	—	19
1798	—	—	—	—	6	5	3	5	1	—	—	—	20
1799	—	—	—	—	2	4	8	7	—	—	1	—	22
1800	—	—	—	1	4	—	3	2	3	1	—	—	14
1801	—	—	—	—	4	3	5	4	2	1	—	—	19
1802	—	—	—	—	6	7	2	3	2	1	—	—	21
1803	—	—	—	1	2	4	7	3	—	—	—	—	17

Zahl der Tage mit Donner.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1826				1	10	4	3	3	4	1	1	—	27
1827	—	—	1	1	4	3	4	6	4	—	—	1	24
1828	—	—	—	—	4	3	10	4	5	1	—	—	27
1829	—	—	1	—	5	10	5	—	1	1	—	—	23
1830	—	—	—	2	3	2	5	3	1	—	—	—	16
1831	—	—	—	2	8	6	9	7	3	—	—	—	35
1832	—	—	1	3	6	2	2	5	1	—	1	1	22
1833	—	—	—	—	4	5	2	3	2	—	—	—	16
1834	1	—	—	—	5	4	11	4	1	—	—	—	26
1835	—	—	—	—	1	5	6	3	2	2	—	—	19
1836	—	—	—	1	2	6	3	5	1	—	—	—	18
1837	—	—	1	—	3	11	1	4	1	—	1	—	22
1838	—	—	—	1	6	6	1	2	5	—	—	—	21
1839	—	—	—	—	4	4	2	3	—	—	—	—	13
1840	—	—	—	—	5	8	4	4	1	—	—	—	22
1841	—	—	1	1	10	7	4	2	2	1	—	—	28
1842	—	—	—	—	3	4	5	5	1	—	—	—	18
1843	—	—	—	2	—	2	1	5	2	—	—	—	12
1844	—	—	1	1	6	6	1	1	3	—	—	—	19
1845	—	—	—	3	—	6	5	3	—	1	—	—	18
1846	—	—	—	2	2	5	6	4	3	—	—	—	22
1847	—	—	—	—	6	4	5	3	1	—	—	—	19
1848	—	1	—	2	1	3	3	2	1	1	—	—	14
1849	—	—	—	—	2	7	4	2	7	1	—	1	24
1850	—	—	—	1	3	6	4	5	—	—	—	—	19
1851	—	—	1	5	4	3	6	5	—	—	—	—	24
1852	—	—	1	—	3	6	7	4	1	—	—	—	22
1853	—	—	—	1	2	2	4	5	—	—	—	—	14
1854	—	—	—	—	5	3	3	4	1	1	1	—	18
1855	—	1	—	—	1	3	9	3	4	2	—	—	23
1856	—	—	—	1	4	6	4	7	3	—	—	—	25
1857	—	—	—	1	3	2	2	5	2	2	—	—	17
1858	—	—	1	2	2	4	5	3	3	1	—	—	21
1859	—	—	—	2	6	2	4	4	—	—	—	—	18
1860	—	1	—	—	4	7	3	4	—	—	—	—	19
1861	—	—	—	1	1	4	5	1	—	—	—	—	12
1862	—	—	1	2	4	3	6	5	1	—	—	—	22
1863	1	—	1	1	3	3	4	3	—	—	—	1	17
1864	—	—	—	1	3	5	3	3	1	—	—	—	16
1865	—	—	—	1	6	3	6	4	1	—	—	—	21
1866	—	—	—	3	5	3	3	5	2	1	—	—	22
1867	—	—	—	—	2	8	5	3	1	—	—	—	19
1868	—	—	—	2	7	4	7	3	4	—	—	—	27
1869	—	—	—	2	6	3	4	3	—	2	—	—	20
1870	—	—	—	1	1	3	7	3	3	3	—	—	21
1871	—	—	—	1	3	2	7	6	2	—	—	—	21
1872	—	—	—	2	5	2	6	4	1	—	—	2	22
1873	—	—	—	—	4	6	9	3	1	1	—	—	24
1874	—	—	—	1	2	6	7	4	—	—	1	—	21
1875	1	—	2	—	4	6	7	3	1	1	—	—	25
1876	—	—	—	—	—	7	4	3	5	—	—	1	20
1877	—	—	1	2	3	7	7	5	—	—	1	—	26
1878	—	—	2	1	4	5	5	8	1	—	—	—	26
1879	—	1	—	—	1	7	4	5	3	—	—	1	22
1880	—	—	—	—	2	9	12	4	4	4	—	—	35
1881	—	1	1	2	3	14	6	5	4	—	—	—	36
1882	—	—	2	2	4	5	5	2	3	2	—	—	25
1883	—	—	—	1	5	16	16	5	3	—	—	—	46
1884	—	—	1	1	5	2	8	10	5	1	—	—	33
1885	—	1	3	1	3	9	5	7	3	1	—	—	33
1886	—	—	—	2	4	4	2	3	7	2	—	—	24
1887	—	—	—	1	4	5	10	4	3	1	—	—	28
1888	—	—	2	—	2	11	4	1	3	—	—	—	23

Zahl der Tage mit Donner.

Lustren-Summen.

Lustrum	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Summe
1755	—	—	—	3	2	4	4	4	—	—	—	—	17
1756—60	1	—	—	4	11	19	19	19	5	—	1	1	80
1761—65	1	1	2	3	11	27	22	20	9	2	—	—	98
1766—70	—	—	—	4	20	13	28	19	11	—	1	—	96
1771—75	1	—	2	6	8	19	27	18	10	1	1	—	93
1776—80	—	—	—	7	8	13	29	27	4	3	—	—	91
1781—85	—	—	2	2	18	20	18	24	7	1	2	—	94
1786—90	—	—	—	6	12	27	15	11	3	—	—	—	74
1791—95	1	—	—	6	17	19	18	27	8	3	—	—	99
1796—1800	—	—	—	4	18	19	19	20	6	3	1	—	90
1801—1803	—	—	—	1	12	14	14	10	4	2	—	—	57
1755—1803 Summe	4	1	6	46	137	194	213	199	67	15	6	1	889
Mittel 49 J. Tage	0.1	0.0	0.1	0.9	2.8	4.0	4.3	4.1	1.4	0.3	0.1	0.0	18.1
Mittel 49 J. %	0.4	0.1	0.7	5.2	15.4	21.8	24.0	22.4	7.5	1.7	0.7	0.1	100.0
Maxima	1	1	2	3	6	10	11	10	4	3	2	1	27
Jahr						1775	1778	1784		1777	1783		1768
Minima													11
Jahr													1762
1826—30	—	—	2	4	26	22	27	16	15	3	1	1	117
1831—35	1	—	1	5	24	22	30	22	9	2	1	1	118
1836—40	—	—	1	2	20	35	11	18	8	—	1	—	96
1841—45	—	—	2	7	19	25	16	16	8	2	—	—	95
1846—50	—	1	—	5	14	25	22	16	12	2	—	1	98
1851—55	—	1	2	6	15	17	29	21	6	3	1	—	101
1826—55 Summe	1	2	8	29	118	146	135	109	58	12	4	3	625
Mittel 30 J. Tage	0.0	0.1	0.3	1.0	3.9	4.9	4.5	3.6	1.9	0.4	0.1	0.1	20.8
Mittel 30 J. %	0.2	0.3	1.3	4.6	18.9	23.4	21.6	17.4	9.3	1.9	0.6	0.5	100.0
Maxima	1	1	1	5	10	11	11	7	7	2	1	1	35
Jahr				1851	1826, 41	1837	1834	1831	1849	1835, 55			1831
Minima													12
Jahr													1843
1856—60	—	1	1	6	19	21	18	23	8	3	—	—	100
1861—65	1	—	2	6	17	18	24	16	3	—	—	1	88
1866—70	—	—	—	8	21	21	26	17	10	6	—	—	109
1871—75	1	—	2	4	18	22	36	20	5	2	1	2	113
1876—80	—	1	3	3	10	35	32	25	13	4	1	2	129
1881—85	—	2	7	7	20	46	40	29	18	4	—	—	173
1886—88	—	—	2	3	10	20	16	8	13	3	—	—	75
1856—88 Summe	2	4	17	37	115	183	192	138	70	22	2	5	787
Mittel 33 J. Tage	0.1	0.1	0.5	1.1	3.5	5.5	5.8	4.2	2.1	0.7	0.1	0.2	23.9
Mittel 33 J. %	0.3	0.5	2.2	4.7	14.6	23.2	24.4	17.5	8.9	2.8	0.3	0.6	100.0
Maxima	1	1	3	3	7	16	16	10	7	4	1	2	46
Jahr	1875		1885	1866	1868	1883	1883	1884	1886	1880		1872	1883
Minima													12
Jahr													1861
1755—1803, 1826—1888 Summe	7	7	31	112	370	523	540	446	195	49	12	9	2301
Mittel 112 J. Tage	**0.05**	**0.05**	**0.3**	**1.0**	**3.3**	**4.7**	**4.8**	**4.0**	**1.7**	**0.4**	**0.1**	**0.1**	**20.5**
Mittel 112 J. %	0.3	0.3	1.3	4.9	16.1	22.7	23.5	19.4	8.5	2.1	0.5	0.4	100.0
Maxima	1	1	3	5	10	16	16	10	7	4	2	2	46
Jahr			1885	1851	1826, 41	1883	1883	1784, 1884	1849, 86	1880	1783	1872	1883
Minima													11
Jahr													1762

Jährlicher Gang der Gewitterhäufigkeit in Halbmonaten.

Halbmonat	Zahl der Gewittertage 1755 bis 1803	Zahl der Gewittertage 1826 bis 1888	Zahl der Gewittertage Summe	Zahl der einzelnen Gewitter 1826—1888	Wahrscheinlichkeit eines Gewittertgs. 112 Jahre	Zahl der Gewitter pro Gewittertag 1826—1888
Januar 1.—15.	—	—	—	—	0.000	—
16.—30.	4	3	7	3	0.004	1.00
31.—Februar 14.	—	2	2	3	0.001	1.50
Februar 15.—März 1.	1	4	5	4	0.003	1.00
März 2.—16.	3	9	12	10	0.007	1.11
17.—31.	3	16	19	20	0.011	1.25
April 1.—15.	19	30	49	37	0.029	1.23
16.—30.	27	36	63	40	0.038	1.11
Mai 1.—15.	60	80	140	87	0.083	1.09
16.—30.	74	142	216	166	0.129	1.17
31.—Juni 14.	88	161	249	195	0.148	1.20
Juni 15.—29.	**101**	**165**	**266**	**214**	**0.158**	**1.30**
30.—Juli 14.	**101**	159	260	203	0.155	1.28
Juli 15.—29.	99	159	258	204	0.154	1.28
30.—August 13.	**117**	119	236	140	0.140	1.18
August 14.—28.	90	**132**	222	**157**	0.132	1.19
29.—Septmbr. 12.	51	100	151	119	0.090	1.19
September 13.—27.	27	39	66	43	0.039	1.10
28.—October 12.	12	34	46	40	0.027	1.18
October 13.—27.	4	7	11	10	0.007	**1.43**
28.—Novmbr. 11.	3	2	5	2	0.002	1.00
November 12.—26.	4	2	6	2	0.004	1.00
27.—Decmbr. 11.	1	9	10	9	0.006	1.00
December 12.—31.	—	2	2	2	0.000	1.00
					Mittel:	1.21

Jährlicher Gang der Gewitterhäufigkeit in Pentaden.

Pentade	Zahl der Tage mit Gewitter 1755 bis 1803	Zahl der Tage mit Gewitter 1826 bis 1888	Zahl der Tage mit Gewitter Summe	Zahl der Gewitter 1827 bis 1888	Temperatur Mittel 1827–1888	Temperatur Zunahme	Pentade	Zahl der Tage mit Gewitter 1755 bis 1803	Zahl der Tage mit Gewitter 1826 bis 1888	Zahl der Tage mit Gewitter Summe	Zahl der Gewitter 1827 bis 1888	Temperatur Mittel 1827–1888	Temperatur Zunahme
1. Jan. 1.— 5.	—	—	—	—	-0°.34		37. Juni 30.— 4. Juli	38	**57**	95	70	18.30	-0.09
2. 6.—10.	—	—	—	—	-0.69	-0.35	38. Juli 5.— 9.	31	55	86	67	**19.37**	**1.07**
3. 11.—15.	—	—	—	—	-0.85	-0.16	39. 10.—14.	32	47	79	63	19.08	-0.29
4. 16.—20.	1	2	3	2	-0.33	0.52	40. 15.—19.	33	52	85	66	**19.88**	**0.80**
5. 21.—25.	1	1	2	1	-0.11	0.22	41. 20.—24.	29	**54**	83	**72**	19.60	-0.28
6. 26.—30.	2	—	2	—	0.80	0.91	42. 25.—29.	37	53	**90**	65	19.05	-0.55
7. 31.— 4. Febr.	—	—	—	—	1.01	0.21	43. 30.— 3. Aug.	**43**	42	85	49	**19.16**	**0.11**
8. Febr. 5.— 9.	—	1	1	2	1.28	0.27	44. Aug. 4.— 8.	39	45	84	**52**	19.04	-0.12
9. 10.—14.	—	1	1	1	0.83	-0.45	45. 9.—13.	35	32	67	38	**19.19**	**0.15**
10. 15.—19.	—	2	2	2	2.02	1.19	46. 14.—18.	**46**	44	**90**	**55**	18.47	-0.72
11. 20.—24.	1	1	2	1	2.58	0.56	47. 19.—23.	25	**47**	72	52	17.89	-0.58
12. 25.— 1. März	—	1	1	1	3.63	1.05	48. 24.—28.	19	41	60	48	17.25	-0.64
13. März 2.— 6.	—	3	3	3	3.80	0.17	49. 29.— 2. Sept.	23	31	54	37	16.64	-0.61
14. 7.—11.	—	4	4	5	4.00	0.20	50. Sept. 3.— 7.	17	34	51	40	**16.30**	**-0.34**
15. 12.—16.	3	2	5	2	4.55	0.55	51. 8.—12.	11	35	46	**41**	15.61	-0.69
16. 17.—21.	1	5	6	7	5.03	0.48	52. 13.—17.	12	13	25	14	14.46	-1.15
17. 22.—26.	1	4	5	5	5.27	0.24	53. 18.—22.	11	15	26	15	13.93	-0.53
18. 27.—31.	1	7	8	8	7.03	1.76	54. 23.—27.	4	11	15	9	13.19	-0.74
19. April 1.— 5.	3	8	11	8	8.22	1.19	55. 28.— 2. Oct.	5	14	19	**18**	**12.93**	**-0.26**
20. 6.—10.	6	10	16	12	8.89	0.67	56. Oct. 3.— 7.	4	10	14	10	11.82	-1.11
21. 11.—15.	10	12	22	16	8.89	0.00	57. 8.—12.	3	10	13	12	10.61	-1.21
22. 16.—20.	10	9	19	9	**9.88**	**0.99**	58. 13.—17.	3	1	4	2	9.58	-1.03
23. 21.—25.	7	15	22	**17**	10.72	0.84	59. 18.—22.	1	1	2	2	8.87	-0.71
24. 26.—30.	10	12	22	14	11.04	0.32	60. 23.—27.	—	5	5	**6**	**8.20**	**-0.67**
25. Mai 1.— 5.	12	23	35	25	**12.04**	**1.00**	61. 28.— 1. Nov.	1	1	2	1	6.67	-1.53
26. 6.—10.	**27**	**32**	**59**	**31**	12.59	0.55	62. Nov. 2.— 6.	1	1	2	1	6.16	-0.51
27. 11.—15.	21	25	46	25	13.08	0.49	63. 7.—11.	1	—	1	—	5.08	-1.08
28. 16.—20.	22	36	58	41	14.06	0.98	64. 12.—16.	3	—	3	—	4.33	-0.75
29. 21.—25.	22	45	67	52	**15.12**	**1.06**	65. 17.—21.	1	1	2	1	3.53	-0.80
30. 26.—30.	**30**	**61**	**91**	**68**	15.60	0.48	66. 22.—26.	—	1	1	1	**3.91**	**0.38**
31. 31.— 4. Juni	26	51	77	62	**16.69**	**1.09**	67. 27.— 1. Dec.	—	4	4	**4**	**3.51**	**-0.40**
32. Juni 5.— 9.	29	57	86	**68**	16.70	0.01	68. Dec. 2.— 6.	1	4	5	**4**	1.91	-1.60
33. 10.—14.	33	53	86	62	17.16	0.46	69. 7.—11.	—	1	1	1	1.10	-0.81
34. 15.—19.	33	50	83	63	17.34	0.18	70. 12.—16.	—	—	—	—	0.82	-0.28
35. 20.—24.	24	**61**	85	**76**	**18.08**	**0.74**	71. 17.—21.	—	—	—	—	0.81	-0.01
36. 25.—29.	**44**	54	**98**	74	18.39	0.31	72. 22.—26.	—	—	—	—	0.10	-0.71
							73. 27.—31.	—	2	2	2	-0.39	-0.49
							Summe	889	1412	2301	1681		

Zahl der Tage mit Donner.

Pentade	1755	1756–60	1761–65	1766–70	1771–75	1776–80	1781–85	1786–90	1791–95	1796 bis 1800	1801–03	1804	Summe 1755–1803
1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
5.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
6.	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	—			—							—	—	—
14.	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3
16.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
17.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
18.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
19.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	3
20.	—	—	—	2	3	—	—	—	—	1	—	—	6
21.	—		1	—	—	—	1	4	4	—	—	—	10
22.	—	1	—	—	3	2	1	—	2	1	—	—	10
23.	2	1	—	1	—	1	—	2	—	—	—	—	7
24.	1	1	2	1	—	4	—	—	—	1	—	1	10
25.	—	—	—	—	1	1	1	2	3	2	2	1	12
26.	1	4	4	2	2	2	3	1	2	4	2	1	27
27.	—	1	1	4	2	2	2	1	3	2	3	—	21
28.	—	2	2	3	3	2	2	4	4	—	—	—	22
29.	—	1	—	8	—	1	4	1	3	3	1	—	22
30.	1	3	3	3	—	—	6	3	2	6	3	1	30
31.	—	2	6	2	1	—	2	4	5	3	1	—	26
32.	1	3	2	1	2	5	3	3	2	3	4	2	29
33.	1	3	2	1	4	2	6	4	4	3	3	—	33
34.	1	3	3	3	4	2	2	6	3	4	2	—	33
35.	1	4	5	1	1	—	1	4	—	5	2	—	24
36.	—	3	8	5	6	4	5	5	4	2	2	1	44

Pentade	1755	1756–60	1761–65	1766–70	1771–75	1776–80	1781–85	1786–90	1791–95	1796 bis 1800	1801–03	1804	Summe 1755–1803
37.	—	3	5	5	5	4	2	4	2	3	5		38
38.	—	—	4	4	4	5	5	2	1	6	—		31
39.	—	3	6	6	3	3	2	3	5	1	—		32
40.	2	5	2	4	6	6	2	1	2	2	1		33
41.	2	2	1	1	2	4	4	1	5	3	4		29
42.	—	5	3	6	6	3	3	4	2	3	2		37
43.	—	4	4	4	5	6	6	1	5	3	5		43
44.	—	4	6	4	3	8	5	—	5	3	1		39
45.	1	4	4	2	1	5	3	3	5	4	3		35
46.	1	7	1	7	2	4	8	4	8	3	1		40
47.	2	—	1	2	3	6	2	2	2	4	1		25
48.		2	3	1	4	1	1	1	2	3	1		19
49.		—	8	3	4	1	—	1	3	1	2		23
50.	—	2	1	5	1	1	1	1	2	2	1		17
51.	—	—	2	—	3	1	1	—	2	1	1		11
52.	—	1	1	2	2	1	2	1	1	1	—		12
53.	—	1	1	2	2	1	—	—	1	2	1		11
54.	—	1	—	—	—	—	3	—	—	—	—		4
55.	—	—	—	—	1	—	—	1	3	—	—		5
56.	—	—	1	—	—	1	1	—	1	—	—		4
57.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1		3
58.	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—		3
59.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		1
60.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
61.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—		1
62.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1
63.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—		1
64.	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—		3
65.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—		1
66.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
67.							—	—		—	—		—
68.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1
69.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
70.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
71.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
72.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
73.								—	—	—			—
Summe	17	[illegible]	98	96	93	91	94	74	99	[illegible]	57	(7)	889

Zahl der Tage mit Donner.

Pentade	1826–30	1831–35	1836–40	1841–45	1846–50	1851–55	1856–60	1861–65	1866–70	1871–75	1876–80	1881–85	1886–88	Summe 1826–88
1.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
9.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
10.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
11.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
12.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
13.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3
14.	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	4
15.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
16.	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2	—	5
17.	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1		4
18.	1	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1	1	1	7
19.	—	1	—	2	1	—	1	1	—	1	—	1	—	8
20.	2	—	—	—	1	—	2	1	1	—	1	1	1	10
21.	—	1	—	—	3	2	—	2	2	—	—	2	—	12
22.	1	2	—	2	—	1	—	—	1	—	—	2	—	9
23.	1	1	—	2	—	2	3	—	3	1	1	—	1	15
24.	—	—	2	1	—	1	—	2	1	2	1	1	1	12
25.	2	6	3	2	1	1	1	—	1	4	1	—	1	23
26.	4	—	3	5	—	1	2	5	5	2	1	3	1	32
27.	2	2	1	2	2	3	2	2	3	1	3	1	1	25
28.	4	5	1	2	3	1	3	2	3	5	2	4	1	36
29.	9	5	4	4	2	3	5	3	3	1	1	4	1	45
30.	5	5	7	4	4	5	5	4	4	5	2	7	4	61
31.	1	4	8	2	3	5	5	5	4	2	1	6	5	51
32.	3	4	1	4	6	3	3	5	3	4	7	11	3	57
33.	4	5	8	2	5	3	6	1	3	4	5	6	1	53
34.	5	1	9	4	4	2	2	1	5	5	4	7	1	50
35.	4	5	5	7	2	2	1	3	4	6	11	7	4	61
36.	3	4	4	4	5	2	4	4	3	1	5	8	7	54
37.	9	2	4	3	3	6	1	1	4	6	5	10	3	57
38.	5	8	—	3	4	2	4	6	1	6	6	7	3	55
39.	—	5	1	3	4	4	1	3	6	7	3	9	1	47
40.	3	4	2	3	4	5	5	6	6	3	3	6	2	52
41.	5	4	4	2	5	6	2	2	1	7	9	4	3	54
42.	4	5	1	4	3	5	5	4	5	5	5	3	4	53
43.	5	8	—	2	4	3	1	2	5	3	4	5	—	42
44.	3	4	5	3	4	5	3	2	2	3	4	7	—	45
45.	3	4	3	1	1	1	5	2	7	1	2	2	—	32
46.	3	4	4	1	1	4	6	5	1	5	4	4	2	44
47.	4	3	2	5	3	2	3	4	3	1	7	8	2	47
48.	1	1	2	3	3	6	4	2	2	6	3	6	2	41
49.	1	1	3	2	1	3	3	2	1	4	4	4	2	31
50.	3	4	2	1	2	—	1	—	5	—	5	6	5	34
51.	1	4	2	2	7	3	2	1	2	2	5	1	3	35
52.	3	—	1	1	—	1	2	—	—	—	1	3	1	13
53.	3	—	1	2	—	—	1	—	2	—	—	3	3	15
54.	2	—	1	1	2	1	—	1	1	1	—	1	—	11
55.	2	—	—	1	1	1	1	—	2	1	2	2	1	14
56.	2	1	—	1	—	2	1	—	1	1	1	—	—	10
57.	—	1	—	—	1	—	1	—	2	—	1	1	3	10
58.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
59.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
60.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	5
61.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
62.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
63.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64.	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
65.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
66.	—	—		—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
67.	2	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4
68.	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	4
69.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
70.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
71.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
73.	—	—		—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2
Summe	117	118	96	95	98	101	100	88	109	113	129	173	75	1412

Anzahl der zweiten und folg. Gewitter an Gewittertagen.

Pentad.	1826 —30	1831 —35	1836 —40	1841 —45	1846 —50	1851 —55	1856 —60	1861 —65	1866 —70	1871 —75	1876 —80	1881 —85	1886 —88	Summe 1826 —1888
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
15.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
18.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
19.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
20.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
21.	—	2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	4
22.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
24.	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
25.	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
26.	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2
27.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2
28.	—	—	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	—	5
29.	2	3	1	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	10
30.	1	2	1	—	1	3	—	1	—	—	—	—	—	9
31.	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	5	4	12
32.	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	8	—	11
33.	—	1	2	—	—	1	—	—	—	1	2	4	—	11
34.	2	1	2	—	—	—	—	—	1	1	—	5	1	13
35.	6	—	2	3	—	—	1	—	—	—	1	2	—	15
36.	1	2	—	2	1	—	—	2	—	—	2	8	3	21
37.	5	—	—	—	—	—	2	—	—	2	1	5	—	15
38.	2	1	—	1	2	—	—	3	—	2	1	1	—	13
39.	—	2	—	—	1	2	—	—	—	3	1	6	1	16
40.	2	1	1	—	1	3	—	2	—	—	—	4	—	14
41.	5	—	1	1	—	—	—	1	2	1	3	2	3	19
42.	1	5	—	2	—	—	—	2	—	—	1	—	1	12
43.	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	7
44.	1	1	1	—	2	—	—	—	—	—	1	2	—	8
45.	2	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	6
46.	—	4	—	—	—	—	2	1	1	1	1	1	—	11
47.	—	1	2	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	6
48.	—	1	3	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	8
49.	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	1	2	—	6
50.	1	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	2	1	7
51.	2	1	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	6
52.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
53.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
54.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
55.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4
56.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
58.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
59.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
60.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Summe	39	34	18	15	15	15	10	19	13	17	19	66	18	298

Anzahl der auf jedes Datum des Jahres fallenden Gewitter (1826—1888).

Datum	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1.	—	—	—	1	6	7	16	8	8	3	—	1
2.	—	—	—	3	2	14	13	8	7	5	—	2
3.	—	—	—	1	7	12	11	6	10	2	—	2
4.	—	—	1	2	6	18	9	11	6	—	1	—
5.	—	—	—	2	5	12	11	8	7	2	—	—
6.	—	—	2	—	5	9	15	13	10	1	—	—
7.	—	—	1	3	8	11	10	12	8	5	—	1
8.	—	2	—	3	5	18	20	9	12	4	—	—
9.	—	—	4	2	8	18	12	4	6	2	—	—
10.	—	—	—	4	8	15	18	10	10	2	—	—
11.	—	—	—	3	7	15	6	10	6	1	—	—
12.	—	—	1	1	3	12	10	3	7	3	—	—
13.	—	1	—	1	8	11	15	11	5	—	—	—
14.	—	—	—	5	4	11	14	11	—	—	—	—
15.	—	—		6	5	17	8	11	5	—	—	—
16.	—	1	1	2	12	16	14	12	3	2	—	—
17.	1	1	1	1	9	10	14	8	1	—	1	
18.	—		—	3	3	12	19	13	4		—	—
19.	—	—	1	—	8	8	11	9	4	—	—	
20.	1	—	2	3	9	12	12	11	1	—	—	—
21.	—	—	3	3	8	13	24	13	3	—		
22.	—	—	—	5	18	22	8	11	4	2	—	—
23.	1	1	1	3	11	17	14	9	2	1	—	—
24.	—	—	—	3	11	12	15	6	3	—	—	—
25.	—	—	2	3	7	16	11	17	5	1	1	—
26.	—	—	2	4	12	22	16	8	—	1	—	—
27.	—	1	1	1	15	10	9	8	3	3		1
28.	—	—	1	2	15	9	11	10	3	—	—	—
29.	—		2	4	15	18	18	8	—	1	1	1
30.	—		—	3	13	23	10	3	7	—	2	—
31.	—		4		12		17	11		—		—
Summe	3	7	30	77	265	420	411	292	150	41	6	8

Verteilung der Gewitter über die Tagesstunden

1826—1863.

	Vormittag												Nachmittag												Unbestimmt				Total der Gewitter	Zahl der Gewittertage	Ausserdem Gewitt. an Tagen
	Mn.—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	Morgen	Nachmitt.	Abend	Nacht			
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	2	—
Februar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	3	—
März	—	—	1.5	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	1	0.5	1	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	12	11	—
April	—	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.5	2	4	3.5	1.5	3	5.5	3	1.5	2.5	0.5	0.5	1	3	3	2	40	36	3
Mai	1	—	—	1	0.5	0.5	2	—	0.5	1.5	2.5	4	15	11	12	22	13	17	16	7.5	7	3.5	3.5	2	2	3	14	5	167	139	6
Juni	3	1	1.5	1	1	—	1	1	2	2	4	7.5	15	12.5	22	26	15	12	11	9.5	14	8.5	4	4.5	2	1	13	13	208	171	6
Juli	1.5	2.5	3	2	—	—	3.5	3.5	2	2	3	12.5	13.5	14	8.5	16	11.5	11	15.5	12	9	12	7.5	2	3	—	19	15	205	164	4+1 *)
August	3	2	2	1	1	1	2.5	2.5	2	3	1.5	4.5	11	12	11.5	9.5	5.5	8	10.5	10	9.5	10	1.5	—	—	1	17	15	158	131	10
September	0.5	3	—	1	—	1	—	—	0.5	0.5	1.5	0.5	3	2	9.5	10	4	5	4	4.5	9.5	3.5	—	1.5	—	1	9	5	80	66	1
October	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.5	0.5	2.5	1.5	2	—	1	—	1	0.5	1.5	—	—	—	—	2	2	17	14	1
November	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	4	—
December	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.5	0.5	—	—	—	—	—	1	4	4	—
Jahr	9	9	8.5	6.5	2.5	3.5	11	7	7	9	13.5	31.5	60.5	58	73	90	51	58	64	48.5	51.5	42	18	10.5	8	9	78	62	900	745	31+1

*) 1 nur dem Datum nach bekanntes Gewitter an einem in der vorhergehenden Colonne mitgezählten Tage.

Verteilung der Gewitter über die Tagesstunden

1864—1888.

	Vormittag												Nachmittag												Unbestimmt				Total der Gewitter	Zahl der Gewittertage	Ausserdem Gewitt. an Tagen
	Mn.—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	Morgen	Nachmitt.	Abend	Nacht			
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—
Februar	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4	3	—
März	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	1.5	4.5	2	1	2	2	—	—	—	—	—	—	18	14	—
April	—	0.5	0.5	—	—	—	—	—	1	—	1.5	2.5	2	1.5	0.5	3	4.5	3.5	4	4	2	1	—	1	—	—	—	—	33	26	1
Mai	0.5	—	0.5	0.5	0.5	0.5	—	—	—	1	1.5	3.5	8.5	10.5	9	11	8	6.5	5	5	5	1.5	1	3.5	1	—	1	—	85	81	7
Juni	3.5	3.5	2.5	1.5	0.5	0.5	1	1.5	3	0.5	5.5	12	16	19	18	17.5	24	15	13	13.5	9.5	9.5	4.5	2	—	—	2	1	200	146	6
Juli	4	2.5	3	7	3.5	2.5	1.5	2	0.5	4	9	8	15	13	9	16	16.5	13.5	9.5	11.5	16	10.5	10.5	3.5	—	—	—	2	194	152	7
August	1	1.5	2.5	6	3.5	2	1.5	1.5	2	1.5	2	6.5	7	9	9.5	8.5	16	6	3.5	6.5	8	4	2	0.5	1	—	—	2	115	97	9
September	—	2	1.5	1	2	0.5	—	1	2	—	—	2.5	2.5	2	8	6.5	5.5	4.5	4.5	5	5	4	1	2	—	—	—	2	65	57	4
October	—	—	—	1.5	0.5	—	0.5	1.5	—	1.5	0.5	2	—	2	0.5	2.5	3	1	1	1	1	—	1	1	—	1	—	—	23	19	—
November	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	
December	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	0.5	0.5	—	—	—	—	1	—	—	—	1	4	4	
Jahr	10	11	10.5	17.5	10.5	7	4.5	7.5	8.5	8.5	21	39	51	57	54.5	68	80	55	44	47.5	48.5	33.5	30	15.5	2	1	3	8	744	602	34

Tägliche Periode der Gewitter

1826—1888.

	Vormittag												Nachmittag												Unbestimmt				Total der Gewitter	Zahl der Gewittertage	Ausserdem Gewitt. an Tagen
	Mn.—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	Morgen	Nachmitt.	Abend	Nacht			
Januar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—			—	—		—	—	1	—	—	1	1	3	3	—
Februar	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—	7	6	—
März	1	—	1.5	0.5	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	4	3	2	5.5	2.5	1	2	2	—	—				1	30	25	—
April	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1.5	3.5	3.5	3.5	4.5	6.5	6	6.5	9.5	7	3.5	3.5	0.5	1.5	1	3	3	2	73	62	4
Mai	1.5		0.5	1.5	1	1	2		0.5	2.5	4	7.5	23.5	21.5	21	33	21	23.5	21	12.5	12	5	4.5	5.5	3	3	15	5	252	220	13
Juni	6.5	4.5	4	2.5	1.5	0.5	2	2.5	5	2.5	9.5	19.5	31	31.5	40	43.5	39	27	24	23	23.5	18	8.5	6.5	2	1	15	14	408	317	12
Juli	5.5	5	6	9	3.5	2.5	5	5.5	2.5	6	12	20.5	28.5	27	17.5	32	28	24.5	25	23.5	25	22.5	18	5.5	3	—	19	17	309	316	11+1
August	4	3.5	4.5	7	4.5	3	4	4	4	4.5	3.5	11	18	21	21	18	21.5	14	14	16.5	17.5	14	3.5	0.5	1	1	17	17	273	228	19
September	0.5	5	1.5	2	2	1.5	—	1	2.5	0.5	1.5	3	5.5	4	17.5	16.5	9.5	9.5	8.5	9.5	14.5	7.5	1	3.5	—	1	9	7	145	123	5
October	—	—	—	1.5	0.5	—	0.5	1.5	—	1.5	1.5	3.5	0.5	4.5	2	4.5	3	2	1	2	1.5	1.5	1	1	—	1	2	2	40	33	1
November	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	6	
December	—	—	—	—	—	—	1	—		—	—	1	—	—	—		—	0.5	0.5	1	0.5	0.5	—	1	—	—		2	8	8	—
Jahr	19	20	19	24	13	10.5	15.5	14.5	15.5	17.5	34.5	70.5	111.5	115	127.5	158	131	113	108	96	100	75.5	38	26	10	10	81	70	1644	1347	65+1

Annahme über die Verteilung der nur der Tageszeit nach bekannten Gewitter über die einzelnen Stunden der betreffenden Zeitabschnitte.

Tabelle 61.

	Nacht							Morgen						Nachmitt.		Abend						Nacht			Total
	Mn.–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12	12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12	
October–April	2	2	1.5	1	0.5	—	—	—	—	0.5	0.5	—	—	2	2	—	3	1.5	0.5	1	—	0.5	1	1.5	21
Mai	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	—	0.5	1	1	0.5	—	2	1	2	3	3	3	2	2	0.5	0.5	0.5	26
Juni	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	—	—	0.5	1	0.5	—	0.5	0.5	2	3	2	3	3	2	1	1.5	1.5	32
Juli	2	2	2	2	2	2	1.5	—	0.5	1	1	0.5	—	—	—	2	4	3.5	2	3.5	4	0.5	1	2	39
August	2	2	2	2	2	2	1	—	—	0.5	0.5	—	—	0.5	0.5	3	3	3	2	3	3	1	1	2	36
September	1	1	1	1	1	0.5	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.5	1	2	2	2	1.5	0.5	—	0.5	1	17
Summe	9	9	8.5	8	7.5	6.5	4	—	1	3.5	4	1.5	—	5.5	4.5	10	18	15	12.5	14	11.5	3.5	5.5	8.5	171
	70							10						10		81									

Tägliche Periode der Gewitter.

Tabelle 62.

1826—1888 vervollständigt.

	Vormittag												Nachmittag												Total
	Mn.–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12	12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12	
Oct.–April	3	4	4	3	1	2	2.5	1.5	1*	2	4.5	9	5	12	12.5	15	15	**16**	**16**	12	7.5	9	3.5	6	167
Mai	2	0.5	1	2	1.5	1.5	2.5	—	1	3.5	5	8	23.5	23.5	22	**35**	24	26.5	24	14.5	14	5.5	5	6	252
Juni	8	6	5.5	4	3	2	3	2.5*	5	3	10.5	20	31	32	40.5	**45.5**	42	29	27	26	25.5	19	10	8	408
Juli	7.5	7	8	11	5.5	4.5	6.5	5.5	3*	7	13	21	28.5	27	17.5	**34**	32	28	27	27	29	23	19	7.5	399
August	6	5.5	6.5	9	6.5	5	5	4*	4*	5	4	11	18	21.5	21.5	21	**24.5**	17	16	19.5	20.5	15	4.5	2.5	273
Sept.	1.5	6	2.5	3	3	2	—	1	2.5	0.5	1.5	3	5.5	4.5	**18**	17.5	11.5	11.5	10.5	11	15	75	1.5	4.5	145
Jahr	28	29	27.5	32	20.5	17	19.5	14.5*	16.5	21	38.5	72	111.5	120.5	132	**168**	149	128	120.5	110	111.5	79	43.5	34.5	1644
‰	17	18	17	**19**	12	10	12	9*	10	13	23	44	68	73	80	**102**	91	78	74	67	68	48	26	21	1000

	Mn.–3	3–6	6–9	9–12	12–3	3–6	6–9	9–12	Total
October—April	11	6	5	15.5	29.5	46	35.5	18.5	167
Mai u. September	13.5	13	7	21.5	97	126	88.5	30.5	397
Juni–August	60	50.5	38.5	94.5	237.5	273	218	108	1080
Jahr	84.5	69.5	50.5	131.5	364	445	342	157	1644
‰	51	42	31	80	221	271	208	96	1000

Zahl der Tage mit Nordlicht.

Aufzeichnungen von 1755–1803, 1826–1888.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1779	—	2	—	—	—		—	—	—		—		2
1780	—	—	—	—	—		1	—	—	—		—	1
1831	1	—	—	—			—	—	—	—			1
1836	—					—	—		—	1	—		1
1837	—	1	—	—	—		—		—	—	2		3
1847		—					—	—	—	—	—	1	1
1848	—	1	—		—		—	—	—	—	1	1	3
1849	—	1	—	—	—		—	—	—	—	—		1
1851	—	1	—		—	—	—	—	—	—	—	—	1
1852	—	—	—	—			—		—	—	1	—	1
1859	—	—	—			—		—	1	2	—	—	3
1861	1	—	1	—	—		—	—	—	—	—	—	2
1862	—	—	—	—			—	—	—	—	—	1	1
1866	—	—	—	—			—	—	—	1	—	—	1
1869	—	—	—	1	1	—	—	—	—		—	—	2
1870				1	—	—	—	—	1	2	—	—	4
1871	—		—	1		—	—	—	—	—	2	—	3
1872	—	2	1	—		—	—	—	1	—	—	—	4
1874		1	—	—	—	—	—	—	—		—	—	1
1882	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2
Summe	2	9	2	4	1	—	1	—	3	7	6	3	38

Anzahl der Trockenperioden 1755—1803. 1827—1888.

	Dauer der Periode in Tagen																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Januar	209	126	74	37 2/4	30 1/5	32 3/6	9 6/7	9 5/8	8 7/9	11 7/10	5 9/11	11 3/12	2 4/13	7 2/14	3	1 8/16	13/17	1 5/18	—	18/20
Februar	207	99	68 2/3	41 2/4	32 4/5	19 4/6	15 5/7	7 3/8	8 6/9	2 4/10	4 2/11	5 1/12	2	7 8/14	3 5/15	3 1/16	2 12/17	14/18	13/19	
März	225	122	51 2/3	47	23 3/5	21 4/6	22 3/7	12 7/8	13 8/9	6 1/10	6 7/11	6 2/12	5 2/13	2 4/14	4	1 14/16	9/17	11/18	1 4/19	4/20
April	226	98	61 2/3	50 3/4	36 1/5	22 1/6	18	15 1/8	8 2/9	5 7/10	2 4/11	6 8/12	3 10/13	1	1	2 9/16	13/17	4/18	16/19	16/20
Mai	238	106	74 2/3	55	37	24 5/6	27 5/7	8 6/8	5 8/9	7 6/10	5 2/11	4 8/12	2 1/13	10/14	-	—	1 4/17	-	17/19	
Juni	243	148	82 1/3	48 3/4	29	24 4/6	11	9	3	2 1/10	4 3/11	2 5/12	-	4/14	-	1	-	-	9/19	1
Juli	234	146 1/2	88 1/3	52 3/4	43	22	17 4/7	14	9 5/9	3 1/10	6 7/11	-	1	1	·	1	-	17/18	17/19	5/20
August	248	142 1/2	80 2/3	57 1/4	29	18 4/6	17	11 2/8	11 7/9	6 7/10	7 8/11	5	12/13	2	4	4/16		1 1/18		1 1/20
September	191	106 1/2	83 2/3	35 3/4	35 2/5	24 3/6	16 2/7	17 1/8	10 4/9	4 2/10	4 2/11	6 8/12	5 4/13	2 5/14	—	3 12/16	16/17	12/18	7/19	14/20
October	213	110 1/2	67	54	27 3/5	15	22 5/7	11 3/8	12 6/9	3 6/10	8 5/11	9 1/12	4 9/13	2 1/14	1	14/16	1 7/17	1 6/18	2 12/19	2
November	230	118	74	47 1/4	33	26	11 3/7	11 5/8	10 4/9	10	2	2 4/12	5	2 11/14	—	1 3/16	1 11/17	1	–	1
December	208	116 1/2	78 1/3	39 2/4	26 1/5	19 2/6	16 2/7	13 7/8	16 6/9	8 8/10	5	5 10/12	5 10/13	5 11/14	2 10/15	3 15/16	1	2	—	2/20
Frühling	689	326	188	152 3/4	96 4/5	68 1/6	68 4/7	30 6/8	28	19 4/10	14 2/11	17 6/12	11	4	5	4 7/16	2 9/17	1	2 18/19	1
Sommer	725	437	251 1/3	158 3/4	101	65 2/6	45 4/7	34 2/8	24 6/9	11 9/10	18 2/11	7 3/12	1 12/13	3 4/14	4	2 4/16	-	2	1 7/19	2 6/20
Herbst	634	335	224 2/3	137	96	65 3/6	50 3/7	40 1/8	33 5/9	17 8/10	14 7/11	18 4/12	15	7 3/14	1	5 11/16	4	3	3	3 14/20
Winter	624	341 1/2	221	118 2/4	89 1/5	71 3/6	41 6/7	30 7/8	34 1/9	22 9/10	15	22 2/12	10 1/13	20 7/14	9	8 8/16	4 8/17	4	13/19	1
Jahr	2672	1439 1/2	885	567	383	271	206	142	120 3/9	72	62	65	38	35	19	21	11	10	8	8
Theoretisch	4333.2	2448.7	1383.8	782.0	441.9	249.7	141.1	79.7	45.1	25.5	14.4	8.1	4.6	2.6	1.5	0.8	0.5	0.5		

Anzahl der Trockenperioden 1755—1803, 1827—1888.

(Fortsetzung)

	Dauer der Periode in Tagen												Zahl der Trocken-tage	Zahl der Perioden	Mittlere Länge einer Periode	Theoretische M.Länge	Index der Erhaltungs-tendenz
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	41					
Januar	—	1	1	—	—	—	10/27	1	—	—	29/32	12/41	2097	587.69	3.568	**2.560**	0.282
Februar	1 5/21	—	1/23	11/24	—	—	17/27	—	—	26/30	8/32	—	1824	535.46	3.406	2.391	0.298
März	16/21	2 12/22	—	13/24	8/25	—	—	—	—	4/30	—	—	1989	579.37	3.433	2.370	0.310
April	—	1 10/22	1		17/25	—		—			—	—	1848	564.96	3.271	2.247	0.313
Mai	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1809	600.22	3.014	2.111	0.300
Juni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1594	610.13	2.613*	1.918*	0.266
Juli	—	—	—	—	24/25	—	—	—	9/29	—	—	—	1893	644.14	2.939	2.223	0.244
August	—	—	—	4/24	1/25	—	—	—	20/29	—	—	—	1952	645.26	3.025	2.311	0.236*
September	20/21	18/22	—	20/24	—	1	—	—	—	—	—	—	1930	553.41	3.487	2.379	**0.318**
October	5/21	1 4/22	—	1 6/24	—	—	—	19/28	—	—	—	—	2018	574.36	3.514	2.418	0.312
November	17/21	—	—	1 13/24	—	10/26	—	9/28	—	—	—	—	1877	591.76	3.172	2.292	0.278
December	—		22/23	1 [illegible]/24	—	16/26	—	—	—	—	—	29/41	2079	579.07	**3.590**	2.526	0.296
Frühling	16/21	4	1	13/24	1	—	—	—	—	4/30	—	—	5646	1744.55	3.236	2.237	0.309
Sommer	—	—	—	4/24	1	—	—	—	1	—	—	—	5439	1899.53	2.863	2.140	0.253
Herbst	2	2	—	3 15/24	—	1 10/26	—	1	—	—	—	—	5825	1719.53	3.388	2.362	0.303
Winter	1 5/21	1	2	1 16/24	—	16/26	1	1	—	26/30	1	1	6000	1702.22	3.525	2.494	0.293
Jahr	4	7	3	6	2	2	1	2	1	1	1	1	22910	7065.833	3.242	2.299	0.291
Theoretisch													22910	9963.7			

Anzahl der Niederschlagsperioden 1755—1803, 1827—1888.

	Dauer der Periode in Tagen																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	19	21	22
Januar	266	140	70 1/3	38 3/4	20 1/5	18 1/6	11 3/7	7 7/8	2	5/10	9/11	9/12	—	—	9/15	—	—	—	—	—
Februar	242	110 1/2	79 2/3	30 1/4	31	15 5/6	4 1/7	9 1/8	7/9	2 5/10	2 9/11	5/12	1	—	6/15	—	16/18	8/19	1	—
März	241	141	73	47	26 4/5	16 2/6	14 6/7	7 3/8	3 2/9	3 2/10	1 3/11	1	1	1	—	—	2/18	11/19	—	—
April	227	122 1/2	84 2/3	47	29 2/5	24 3/6	16 2/7	8 5/8	4 7/9	4	1/11	—	—	—	—	2/16	—	—	—	—
Mai	247	131 1/2	72 2/3	40 1/4	37	31 5/6	9 3/7	14 6/8	8 1/9	1	5/11	9/12	4/13	2 6/14	1	11/16	—	—	—	15/22
Juni	231	128 1/2	88 1/3	58	40 1/5	24 4/6	14 5/7	7 2/8	7 8/9	3	6	2 7/12	9/13	8/14	1	4/16	—	—	—	7/22
Juli	286	148 1/2	92 1/3	40 2/4	26	12 2/6	10 1/7	5 4/8	4 7/9	3 1/10	3	2 5/12	—	—	1	1 12/16	—	—	—	—
August	267	173	89 1/3	43 1/4	23	21 5/6	6	7 2/8	2	3	3	1/12	—	5/14	—	—	—	—	—	—
September	223	137 1/2	68 1/3	42 2/4	28 4/5	15 4/6	10 3/7	8 2/8	3 1/9	4 1/10	6/11	2	—	2 9/14	10/15	—	—	—	—	—
October	247	154 1/2	81 2/3	28 1/4	29	18 5/6	11	5 4/8	7 1/9	2	2 1/11	—	—	1	5/15	—	—	—	—	—
November	250	134 1/2	80 1/3	48 2/4	28 1/5	12 5/6	14 1/7	4 7/8	2 6/9	3	3	1	2	—	—	1/16	—	—	—	—
December	241	149	70 1/3	46 3/4	24 4/5	18 5/6	13 1/7	2 [illegible]/8	1 1/9	2	—	1	1	—	—	1 1/16	—	—	—	—
Frühling	715	395	230 1/3	134 1/4	93 1/5	72 4/6	40 1/7	30 6/8	16 7/9	8 2/10	2 1/11	1 9/12	1 1/13	3 6/14	1	1	2/18	11/19		15/22
Sommer	784	450	270	147 2/4	89 1/5	58 5/6	30 6/7	20	14 6/9	9 1/10	12	5 1/12	9/13	13/14	2	2		—		7/22
Herbst	720	426 1/2	230 1/3	119 1/4	86	47 2/6	30	18 1/8	12 8/9	9 1/10	6	3	2	3 9/14	1	15/16	—		—	
Winter	749	405 1/2	220 1/3	115 1/4	82 1/5	53 1/6	29 1/7	10 5/8	3 8/9	4 8/10	2 8/11	2	2	—	1	1 1/16	16/18	8/19	1	
Jahr	2968	1677	951	517	351	232	136 4/7	89	48	32	23	12	6	8	5	5	1	1	1	1
Theoretisch	5630.3	2448.7	1065.0	463.2	201.4	87.6	38.1	16.6	7.2	3.1	1.4	0.6	0.3	0.1	0.1					

Anzahl der Niederschlagsperioden.

1755—1803, 1827—1888.

(Fortsetzung)

	Zahl der Niederschlagstage	Zahl der Perioden	Mittlere Länge einer Periode	Theoretische mittlere Länge	Index der Erhaltungstendenz
Januar	1344	583.81	2.302	1.641	0.287
Februar	1311	538.01	2.437	1.710	0.295
März	1452	578.75	2.509	1.739	0.310
April	1482	569.43	2.603	1.802	0.308
Mai	1632	600.48	2.718	1.900	0.301
Juni	1736	614.97	2.823	2.089	0.260
Juli	1548	643.75	2.405	1.818	0.244
August	1489	639.27	2.329	1.763	0.243
September	1400	547.94	2.555	1.725	0.325
October	1423	588.65	2.417	1.705	0.295
November	1453	586.42	2.478	1.774	0.284
December	1362	573.09	2.377	1.655	0.304
Frühling	4566	1748.66	2.611	1.809	0.307
Sommer	4773	1897.99	2.515	1.878	0.253
Herbst	4276	1723.01	2.482	1.734	0.301
Winter	4017	1694.91	2.370	1.670	0.296
Jahr	17632	7064.573	2.496	1.770	0.291
Theoretisch	17632	9963.7			

Verteilung der Trocken- und Niederschlagstage über die verschied. Perioden.

Tagen:	Anzahl der Trocken- resp. Niederschlagstage: in Trockenperioden von 1—2	3—4	5—6	7—10	11—15	16—20	21—41	in Niederschlagsperioden von 1—2	3—4	5—6	7—10	11—12
Januar	461	372	346	342	**374**	78	**124**	546	366	245	166	21
Februar	405	372	282	271	280	121	84	475	360	250	132*	94
März	469	343*	248	446	306	80	97	523	407	232	224	66
April	422	388	314	378	184	90	72	472*	442	204	266	8[illegible]
Mai	450	444	334	393	150	38*		510	379	**376**	**271**	96
Juni	**539**	442	293	197*	78*	45		488	**497**	349	262	**140**
Juli	527	**476**	**347**	355	100	55	33	583	463	204*	183	105
August	533	471	257	382	240	44	25	**613**	441	246	148	41
September	404*	394	324	387	228	109	84	498	375	238	212	77
October	434	417	228*	400	307	**152**	80	556	358*	258	205	46
November	466	411	321	367	154	85	73	519	435	218	195	86
December	441	393	247	**463**	321	118	96	539	398	237	146	42
Fruhling	1341	1175	896	**1217**	640	208	160	1505*	1228	**902**	**761**	170
Sommer	**1599**	**1389**	**897**	934*	418	144	58*	**1684**	**1401**	799	603	**286**
Herbst	1304*	1222	873*	1154	680	**346**	237	1573	1168	714*	612	299
Winter	1307	1137*	875	1076	**984**	317	**304**	1560	1124*	732	444*	157*
Jahr	5551	4923	3541	4381	2731	1015	708	6322	4021	3147	2420	822

Verteilung der Trocken- und Niederschlagstage über die verschied. Perioden

in $^0/_{00}$ der Gesammtzahl der Trocken- resp. Niederschlagstage.

Dauer der Periode	Trocken-Perioden							Niederschlags-Perioden				
	1—2	3—4	5—6	7—10	11—15	16—20	21—41	1—2	3—4	5—6	7—10	11—22
Januar	219.8	177.4	165.0	163.1	**178.4**	37.2	**59.1**	406.3	272.3	182.3	123.5	15.6
Februar	222.1	204.0	154.6	148.6	158.4	66.3	46.0	362.3	274.6	190.7	100.7	71.7
März	235.8	172.4*	124.7	**224.3**	153.9	40.2	48.7	300.2	280.3	159.8	154.2	45.5
April	228.4	210.0	170.0	204.5	99.4	48.8	38.9	318.5	298.3	198.4	**179.5**	5.3*
Mai	248.8	245.4	**184.7**	217.2	82.9	21.0*	—	312.6	232.2*	**230.4**	166.0	58.8
Juni	**338.1**	**277.3**	184.0	123.6*	48.9*	28.1	—	281.1*	286.4	201.1	150.9	**80.5**
Juli	278.4	251.4	183.2	187.6	52.9	29.0	17.5	376.6	299.0	131.8*	124.7	67.9
August	273.1	241.3	131.7	195.7	122.8	22.6	12.8	**411.7**	296.2	165.2	99.4*	27.5
September	209.3*	204.1	167.9	200.6	118.0	56.5	43.6	355.7	267.9	170.0	151.4	55.0
October	215.1	206.6	113.0*	198.2	152.1	**75.3**	39.7	390.8	251.6	181.3	144.0	32.3
November	248.2	219.0	171.0	195.6	82.0	45.3	38.9	357.3	**299.4**	150.0	134.1	59.2
December	212.1	189.0	118.8	222.7	154.5	56.8	46.1	395.7	292.2	174.0	107.2	30.9
Frühling	237.5	208.1	158.5	**215.6**	113.5	36.9	29.9	329.6*	269.0*	**197.6**	**166.7**	37.1*
Sommer	**294.0**	**255.4**	**165.0**	171.8*	76.8*	26.4*	10.6*	352.7	**293.5**	167.4	120.4	**60.0**
Herbst	223.8	209.9	149.9	198.1	118.3	**59.4**	40.6	367.9	273.1	167.0*	143.1	48.9
Winter	217.8*	189.5*	145.8*	179.4	**163.9**	52.9	**50.7**	**388.2**	279.8	182.2	110.7*	39.1
Jahr	242.3	214.9	154.6	191.2	119.2	44.3	33.5	358.6	279.1	178.5	137.2	46.6

Wahrscheinlichkeit, dass eine Trockenperiode 1, 2, 3 . . . Tage andauert.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17—20	21—41
Frühling	**0.395**	0.187*	0.108*	**0.088**	0.055	0.039	**0.039**	0.021	0.016	0.011	0.008	0.010	0.006	0.002*	0.003	0.003	0.004	0.005
Sommer	0.382	**0.230**	**0.132**	0.084	0.053	0.034*	0.024	0.018	0.013*	0.006*	**0.010**	0.004*	0.001*	0.002*	0.002	0.001*	0.003*	0.001
Herbst	0.369	0.195	0.131	0.080	**0.056**	0.038	0.029	**0.023**	**0.020**	0.009	0.009	0.010	**0.009**	0.004	0.001*	0.003	**0.008**	0.006
Winter	0.367*	0.201	0.130	0.070*	0.052	**0.042**	0.024	0.018	**0.020**	**0.013**	0.009	**0.013**	0.006	**0.012**	**0.005**	**0.005**	0.006	**0.007**
Jahr	0.378	0.204	0.125	0.080	0.054	0.038	0.029	0.020	0.017	0.010	0.009	0.009	0.006	0.005	0.003	0.003	0.005	0.005
Theoretisch	0.435	0.246	0.139	0.078	0.044	0.025	0.014	0.008	0.005	0.003	0.002	0.001	0.010				0.000	0.000

Wahrscheinlichkeit, dass eine Niederschlagsperiode 1, 2, 3 . . . Tage andauert.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12—15	16—22
Frühling	0.409	0.225	0.132	0.077	**0.053**	**0.042**	**0.023**	**0.018**	**0.009**	0.005	0.001	0.005	0.001
Sommer	0.413	0.237	**0.142**	**0.078**	0.047	0.031	0.016	0.011	0.008	0.005	**0.006**	0.005	0.001
Herbst	0.418	**0.248**	0.134	0.069	0.050	0.027	0.021	0.011	0.007	**0.006**	0.003	**0.006**	0.000
Winter	**0.442**	0.239	0.130	0.068	0.049	0.031	0.017	0.012	0.002	0.003	0.002	0.003	**0.002**
Jahr	**0.420**	**0.237**	**0.135**	0.073	0.050	0.033	0.019	0.013	0.007	0.005	0.003	0.004	0.001
Theoretisch	0.565	0.246	0.107	0.046	0.020	0.009	0.004	0.002	0.001				

Wahrscheinlichkeit, dass eine Periode 1. 2. 3 . . . Tage andauert.

		1	2 3	4 5	6 7	8 10	11 15	über 15
Trockenperioden	Frühling	**0.395**	0.295*	**0.143**	**0.078**	0.048	0.029	0.012
	Sommer	0.382	**0.362**	0.137	0.058*	0.037*	0.019*	0.005
	Herbst	0.369	0.326	0.136	0.067	**0.052**	0.033	0.017
	Winter	0.367*	0.331	0.122*	0.066	0.051	**0.045**	**0.018**
	Jahr	0.378	0.320	0.134	0.067	0.047	0.032	0.013
	Theoretisch	0.435	0.385	0.122	0.039	0.016	0.004	—
Niederschlagsperioden	Frühling	0.409*	0.357*	**0.130**	**0.065**	**0.032**	0.006	0.001
	Sommer	0.413	0.379	0.125	0.047	0.024	**0.011**	0.001
	Herbst	0.418	**0.382**	0.119	0.048	0.024	0.009	0.000*
	Winter	**0.442**	0.369	0.117*	0.048	0.017*	0.005*	**0.002**
	Jahr	0.420	0.372	0.123	0.052	0.025	0.007	0.001
	Theoretisch	0.565	0.353	0.066	0.013	0.003	—	

Wahrscheinlichkeit eines Wetterwechsels nach Ablauf von

Trockentagen	Jahr	Sommer	Winter	Niederschlagstagen	Jahr	Sommer	Winter
1	0.378	0.382	0.367	1	0.420	0.413	0.442
2	0.328	0.372	0.317	2	0.409	0.413	0.429
3	0.300	0.341	0.300	3—4	0.373	0.391	0.385
4	0.274	0.327	0.230	5—6	0.378	0.368	0.421
5	0.255	} 0.298	0.228	7—8	0.377	0.306	0.462
6	0.242	}		9—10	0.336	0.300	0.249
7—8	0.232	0.290	0.168	11—14	0.311	0.349	0.206
9—10	0.215	0.253	0.192	15 etc.	0.299		
11—12	0.233	11—15 }					
13—14	0.227	0.250	0.220				
15—16	0.206						
17—18	0.169	16—20 } 0.271	0.172				
19—20	0.188						
21—23	0.179	21—25 } — —	0.132				
24—26	0.252						
27—29	0.242						
30 u. mehr	0.278						

Wahrscheinlichkeit, dass nach Ablauf von

	a Trockentagen *b* weitere Trockentage folgen							*a* Niederschlagstagen *b* weitere Niederschlagstage folgen					
	a	*b* = 1	*b* = 2	*b* = 3	*b* = 4	*b* = 5	*b* = 6	*a*	*b* = 1	*b* = 2	*b* = 3	*b* = 4	*b* = 5
Jahr	1	0.62	0.42	0.29	0.21	0.16	0.12	1	0.58	0.34	0.21	0.13	
	2	0.67	0.47	0.34	0.25	0.19	0.15	2	0.59	0.36	0.23	0.15	
	3	0.70	0.51	0.38	0.29	0.22	0.17	3	0.61	0.39	0.25	0.15	
	4	0.73	0.54	0.41	0.31	0.24	0.18	4	0.65	0.40	0.24	0.15	
	5—6	0.75	0.57	0.44	0.34	0.26	0.21	5—6	0.62	0.39	0.24	0.15	
	7—10	0.77	0.62	0.47	0.37	0.29	0.22	7—10	0.62	0.40	0.26	0.17	
	11—15	0.78	0.60	0.48	0.38	0.31	0.25	11—15	0.66	0.43	0.29	0.21	
	16—20	0.81	0.67	0.54	0.44	0.35	0.27	16—20	0.68	0.43	0.30		
	21—25	0.79	0.60	0.49	0.38	0.29	0.22						
Winter	1	0.63	0.43	0.30	0.23	0.18		1	0.56	0.32	0.19	0.12	0.07
	2	0.68	0.48	0.37	0.29	0.22		2	0.57	0.34	0.22	0.13	0.07
	3	0.70	0.54	0.42	0.32	0.26		3	0.59	0.38	0.23	0.13	0.07
	4	0.77	0.60	0.46	0.38	0.32		4	0.64	0.38	0.21	0.12	0.07
	5—6	0.77	0.61	0.51	0.42	0.34		5—6	0.58	0.33	0.23	0.16	
	7—10	0.82	0.68	0.55	0.45	0.35		7—8	0.54	0.35			
	11—15	0.78	0.58	0.44									
Sommer	1	0.62	0.39	0.26	0.17	0.12		1	0.59	0.35	0.21	0.13	0.08
	2	0.63	0.41	0.28	0.19	0.14		2	0.60	0.36	0.22	0.14	0.09
	3	0.66	0.44	0.31	0.22	0.16		3	0.59	0.37	0.24	0.16	0.11
	4	0.67	0.47	0.33	0.24	0.17		4	0.62	0.40	0.25	0.17	0.12
	5—6	0.70	0.50	0.36	0.25	0.19		5—6	0.63	0.41	0.30	0.20	0.14
	7—10	0.73	0.55	0.36	0.26	0.20		7—10	0.70	0.49			

	Wahrscheinlichkeit eines Wetterwechsels		Index der Erhaltungstendenz	Mittlere Abweichung der Periodenlänge		Ueberschuss d. mittl. Abwchg. üb. d. Hälfte d. Maximalwerts		Theoretische mittl. Abw. der Periodenlänge		Index der Abweichung		Verhältnis der Summe d. Indices d. Abweichungen zu dem der Erhaltungstendenz
	beobachtet	theoretisch		Trocken-Perioden	Regen-Perioden	Trocken-Perioden	Regen-Perioden	Trocken-Perioden	Regen-Perioden	Trocken-Perioden	Regen-Perioden	
Januar	0.3405	0.4761*	0.285	2.642	1.331	0.078	0.031	**1.486**	0.781*	0.438	0.412	2.98
Februar	0.3424	0.4866	0.296	2.485	1.482	0.083	0.048	1.354	0.836	0.455	0.435	3.01
März	0.3366	0.4878	0.310	2.571	1.505	0.142	-0.001	1.336	0.844	**0.480**	0.439	2.96
April	0.3407	0.4940	0.310	2.317	1.537	0.050	-0.063	1.232	0.890	0.468	0.421	2.87
Mai	0.3489	0.4987	0.300	1.959	**1.728**	-0.052	0.013	1.106	0.949	0.436	0.451	2.96
Juni	0.3679	**0.4991**	0.263	1.582*	1.713	-0.028	-0.107	0.957*	**1.087**	0.395	0.366	2.80
Juli	**0.3743**	0.4950	0.244	1.836	1.435	-0.100	0.032	1.211	0.900	0.341*	0.373	2.93
August	0.3733	0.4910	0.240*	2.016	1.289*	-0.006	-0.038	1.287	0.865	0.361	0.328*	2.87
September	0.3307*	0.4873	**0.321**	2.437	1.544	-0.046	-0.008	1.344	0.841	0.449	**0.456**	2.82
October	0.3380	0.4851	0.303	2.566	1.408	0.056	-0.007	1.370	0.827	0.464	0.413	2.80
November	0.3538	0.4919	0.281	2.199	1.479	0.031	0.004	1.271	0.873	0.422	0.410	2.06
December	0.3348	0.4783	0.300	**2.660**	1.354	0.074	-0.021	1.460	0.792	0.451	0.415	2.89
Frühling	0.3421	0.4944	0.308	2.279	1.594	0.044	-0.016	1.223	0.894	0.464	0.439	2.93
Sommer	0.3719	0.4979	0.253	1.820	1.495	-0.042	-0.019	1.135	0.935	0.370	0.375	2.07
Herbst	0.3408	0.4883	0.303	2.393	1.477	0.006	-0.004	1.330	0.827	0.444	0.440	2.02
Winter	0.3391	0.4804	0.294	2.599	1.388	0.075	0.019	1.435	0.802	0.448	0.422	2.06
Jahr	0.3485	0.4915	0.2909	2.263	1.402	0.021	-0.004	1.277	0.870	0.436	0.417	2.93

Niederschlagsmenge. Uebersicht der Normalwerte.

1864—1888	Mittel: Monatssumme des Niederschlags mm.	Mittel: Mittl. Abweichg. mm.	Mittel: Mittl. Abweichg. % der Monatssumme	Mittel: Wahrsch. Fehler mm.	Mittel: Wahrsch. Fehler % der Monatssumme	Mittel: Monatssumme des Niederschlags % der Jahressumme	Mittel: Monatssumme d. Schnee's 1864 X – 1874 XII, 1882 I – 1888 IV (17 Jahre) mm.	Mittel: Monatssumme d. Schnee's % des Niederschlg.	Extreme: Monatssumme des Niederschlags, Grösste mm.	Extreme: Grösste Jahr	Extreme: Monatssumme des Niederschlags, Kleinste mm.	Extreme: Kleinste Jahr	Tagessumme des Niederschlags: Mittlere eines Tages v. mindestens 1 mm.	Tagessumme: Grösste mm.	Tagessumme: Grösste Jahr
Januar	36*	19*	51	3	**9.2**	4*	13	33	168	1867	8	1885, 87	5.0	26	1867
Februar	42	23	55	4		5	9	23	100	1866	5	1887	5.3	25	1867
März	59	29	49	5		7	12	19	140	1866	6	1884	5.7	51	1867
April	70	33	47	6	7.9	8	1	2	160	1880	13	1865	7.0	45	1873
Mai	90	38	42	7		10	—	—	308	1872	17	1868	8.5	95	1872
Juni	**112**	**46**	41	**8**		**13**	—	—	207	1878	32	1885	9.5	73	1878
Juli	85	26	30*	4	6.2	10	—	—	143	1875	18	1881	7.8	51	1874
August	88	33	38	6		10	—	—	169	1881	27	1871	8.2	58	1869
September	84	39	46	7		10	—	—	216	1882	0	1865	8.8	66	1882
October	80	36	45	6	7.3	9	1	1	200	1880	9	1876	7.5	45	1865, 88
November	68	26	38	4		8	7	10	142	1882	19	1880, 84	6.8	43	1886
December	57	32	**56**	5		6	14	22	146	1868	5	1864	6.2	37	1874
Frühling	220	61	28	10	5	25	13	0	407	1872	111	1884	7.1	95	1872
Sommer	285	48	17	8	3	33	—	—	416	1880	133	1885	8.5	73	1878
Herbst	232	52	23	9	4	27	8	4	434	1882	115	1874	7.7	66	1882
Winter	136	39	28	7	5	15	30	27	400	1866/7	40	1873/4	5.6	37	1874
Jahr	87 cm.	13 cm.	15	2 cm.	2.6	100	57	6	1257	1872	564	1884	7.3	95	1872

Niederschlags-Häufigkeit und -Wahrscheinlichkeit.

	Zahl der Tage mit Niederschlag				Wahrscheinlichkeit eines Niederschlagstages				Mittl. Abweichung der Zahl der Niederschlagstage			
	messbar	≥ 1 mm.	≥ 10 mm.	≥ 20 mm.	messbar	≥ 1 mm.	≥ 10 mm.	≥ 20 mm.	messbar	≥ 1 mm.	≥ 10 mm.	≥ 20 mm.
Zahl d. Beob.-Jahre	112	25	25	25	112	25	25	25	112	25	25	25
Januar	12.1	7.3*	0.7*	0.2*	0.39*	0.24*	0.02*	0.005*	3.3	2.7	0.8*	0.3*
Februar	11.8*	7.9	1.1	0.2*	0.42	0.28	0.04	0.006	4.1	3.1	1.0	0.3*
März	13.1	10.4	1.3	0.3	0.42	0.34	0.04	0.009	3.7	3.7	1.0	0.4
April	13.4	10.1	2.1	0.3	0.45	0.34	0.07	0.009	3.7	**3.9**	1.4	0.4
Mai	14.7	10.6	2.8	0.8	0.47	0.34	0.09	0.027	3.6	3.0	1.3	0.8
Juni	**15.6**	**11.8**	**3.2**	**1.2**	**0.52**	**0.39**	**0.11**	**0.040**	3.1	3.8	1.3	**1.0**
Juli	13.9	11.0	2.5	0.7	0.45	0.35	0.08	0.023	3.7	3.1	1.3	0.6
August	13.4	10.7	2.8	0.7	0.43	0.35	0.09	0.022	3.3	2.5*	1.6	0.5
September	12.6	9.6	2.8	0.8	0.42	0.32	0.09	0.027	3.3	3.4	1.6	0.8
October	12.8	10.7	2.4	0.7	0.41	0.34	0.08	0.023	3.6	3.3	1.4	0.7
November	13.1	10.0	2.1	0.5	0.44	0.33	0.07	0.016	3.0*	2.7	1.1	0.7
December	12.3	9.2	1.8	0.2*	0.40	0.30	0.06	0.008	**4.2**	3.6	**1.6**	0.4
Frühling	41.2	31.0	6.2	1.4	0.45	0.34	0.07	0.015		6.6		
Sommer	42.9	33.6	8.5	2.6	0.47	0.37	0.09	0.028		6.2		
Herbst	38.5	30.3	7.3	2.0	0.42	0.33	0.08	0.022		5.3		
Winter	36.2	24.4	3.6	0.6	0.40	0.27	0.04	0.006		4.9		
Jahr	158.8	119.3	25.6	6.6	0.435	0.327	0.070	0.019	14.1	13.7	5.1	2.7

	Mittlere jährliche Zahl der Tage mit								
	Schnee	Schnee-decke	Nebel	Trübung od. Nebel	Reif	Riesel	Hagel	Gefrorner Regen	Donner
Zahl der Beobachtungsjahre	112	35	48	14	14	63	63	63	112
Januar	5.7	11.7	3.2	10.5	**5.9**	0.17	0.01	0.13	0.05
Februar	5.3	7.7	2.9	7.9	4.3	0.16*	0.03	0.13	0.05
März	4.8	4.3	1.9	4.8	2.6	0.59	0.08	—	0.3
April	1.5	0.5	0.8	2.5	1.1	**0.73**	0.16	0.01	1.0
Mai	0.2	—	0.5	1.6	0.7	0.43	0.56	—	3.3
Juni	—	—	0.4*	1.6	0.1	0.21	**0.57**	—	4.7
Juli	—	—	0.7	1.4*	—	0.02*	0.34	—	4.8
August	—	—	1.7	4.7	0.1	0.05	0.29	—	4.0
September	—	—	3.7	9.4	0.5	0.06	0.08	—	1.7
October	0.3	0.1	**6.6**	**11.1**	2.2	**0.25**	0.01	0.01	0.4
November	2.8	3.3	5.1	7.5	2.5	0.17	—	0.10	0.1
December	4.9	10.4	4.1	8.3	4.2	0.17	—	**0.21**	0.1
Frühling	6.5	4.8	3.2	8.9	4.4	1.75	0.80	0.01	4.6
Sommer	—	—	2.8	7.7	0.2	0.28	1.20	—	13.5
Herbst	3.1	3.4	15.4	28.0	5.2	0.48	0.09	0.11	2.2
Winter	15.9	29.8	10.2	26.7	14.4	0.50	0.04	0.47	0.2
Jahr	25.5	38.0	31.6	71.3	24.2	3.01	2.13	0.59	20.5

Pentade	Datum	Wahrscheinlichkeit eines Tages mit			
		Nieder-schlag	Schnee-fall	Schnee-decke	Donner
Zahl der Beobachtungsjahre		112	112	35	112
1.—3.	Jan. 1.—15.	0.388	0.189	0.360	0.000
4.—6.	Jan. 16.—30.	0.396	0.180	0.400	0.004
7.—9.	Jan. 31.—Febr. 14.	0.415	0.201	0.286	0.001
10.—12.	Febr. 15.—März 1.	0.423	0.172	0.258	0.003
13.—15.	März 2.—16.	0.427	0.168	0.189	0.007
16.—18.	März 17.—31.	0.414	0.143	0.086	0.011
19.—21.	April 1.—15.	0.422	0.064	0.019	0.029
22.—24.	April 16.—30.	0.470	0.036	0.011	0.038
25.—27.	Mai 1.—15.	0.480	0.010	—	0.083
28.—30.	Mai 16.—30.	0.466	0.003	—	0.129
31.—33.	Mai 31.—Juni 14.	0.515	0.001	—	0.149
34.—36.	Juni 15.—29.	0.520	—	—	0.158
37.—39.	Juni 30.—Juli 14.	0.465	—	—	0.155
40.—42.	Juli 15.—29.	0.433	—	—	0.154
43.—45.	Juli 30.—Aug. 13.	0.424	0.001	—	0.140
46.—48.	Aug. 14.—28.	0.447	—	—	0.132
49.—51.	Aug. 29.—Sept. 12.	0.427	—	—	0.090
52.—54.	Sept. 13.—27.	0.421	—	—	0.039
55.—57.	Sept. 28.—Oct. 12.	0.439	0.004	—	0.027
58.—60.	Oct. 13.—27.	0.378	0.010	—	0.007
61.—63.	Oct. 28.—Nov. 11.	0.420	0.052	0.050	0.002
64.—66.	Nov. 12.—26.	0.454	0.111	0.130	0.004
67.—69.	Nov. 27.—Dec. 11.	0.398	0.127	0.274	0.006
70.—73.	Dec. 12.—31.	0.403	0.172	0.349	0.000

Beginn und Ende der winterlichen Erscheinungen.

	Zahl der Beobachtungsjahre	Termine mittlerer	Termine frühester	Termine spätester	Zwischenzeit		
Erster Reif	14	Oct. 13.	Aug. 23. 1887	Nov. 12. 1882	37		
Erster Schneefall	112	Nov. 19.	Oct. 7. 1888	Jan. 20. 1853	7		
Erste Schneedecke	35	Nov. 26.	Oct. 28. 1869	Jan. 2. 1867	113	140	189
Letzte Schneedecke	35	März 19.	Dec. 23. 1881	April 24. 1851, 57	20		
Letzter Schneefall	112	April 8.	Febr. 4. 1799	Mai 31. 1793	12		
Letzter Reif	14	April 20.	Febr. 4. 1876	Juni 17. 1882			

Nachtrag.

Niederschlagsverhältnisse der Jahre 1889 und 1890.

1. Monatssummen der Niederschlagsmenge. (Tab. 2.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	10[illegible]	68	44	19	74	**156**	67	66	46	142	38	18	748
1890	5[illegible]	4*	8	46	91	66	73	**175**	18	69	46	12	658

NB. Die Menge des August 1890 übersteigt das Maximum der frühern Jahre, die des Februar 1890 sinkt unter das bisherige Minimum dieses Monats.

2. Zahl der Tage mit messbarem Niederschlag. (Tab. 6.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	6*	19	15	14	15	18	16	14	10	**25**	12	9	173
1890	12	4*	8	17	13	17	17	18	6	12	**22**	4*	150

NB. Die Zahl der Niederschlagstage des October 1889 übersteigt die grösste in der 112-jährigen Beobachtungsreihe für diesen Monat notirte Zahl. (Tab. 9.)

3. Zahl der Tage mit Niederschlag, ganz schwache Niederschläge inbegriffen. (Tab. 7.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	8*	25	19	20	19	22	18	21	13	**27**	12	11	215
1890	15	6*	14	20	17	18	20	20	9	14	**28**	7	188

NB. Die Monate October 1889 und November 1890 liefern höhere Maxima, der Februar 1890 ein tieferes Minimum, und die Monate Januar 1889, November 1889, Februar 1890 und September 1890 ebenso niedrige Minima als die ganze 1875 beginnende Beobachtungsreihe.

4. Zahl der Tage mit mindestens 1 mm. Niederschlag. (Tab. 14.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	1*	13	11	9	9	15	10	10	7	**20**	8	6	119
1890	9	1*	4	10	9	15	12	**16**	4	12	13	4	109

NB. Der October 1889 liefert ein höheres Maximum, Januar 1889 und Februar 1890 ein tieferes Minimum als die entsprechenden Monate der Reihe 1864 bis 1888.

5. Grösste tägliche Niederschlagsmenge. (Tab. 15.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	8	14	14	4	20	26	21	25	14	35	11	9	35 X
1890	15	2	3	10	26	12	15	25	9	12	12	6	26 V

6. Monatssummen der Niederschläge von mindestens 10 mm. (Tab. 16.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	—	30	14		34	125	33	35	14	90	21	—	402
1890	25	—	—	10	64	12	37	131	—	12	11	—	302

7. Monatssummen der Niederschläge von mindestens 20 mm. (Tab. 17.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	—	—	—	—	20	50	21	25	—	59	—	—	175
1890	—	—	—	—	48	—	—	49	—	—	—	—	97

8. Zahl der Tage mit mindestens 10 mm. Niederschlag. (Tab. 18.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	—	3	1	—	2	**7**	2	2	1	4	2	—	24
1890	2	—	—	1	3	1	3	**8**	—	1	1	—	20

NB. Der August 1890 erreicht, der Juni 1889 übersteigt die grösste in diesen Monaten bisher notirte Zahl von Tagen mit mindestens 10 mm. Niederschlag.

9. Zahl der Tage mit mindestens 20 mm. Niederschlag. (Tab. 19.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	—	—	—	—	1	2	1	1	—	2	—	—	7
1890	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	4

10. Monatssummen der Schneemenge. (Tab. 23.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Winter
1888									—	—	9	—	} 37
1889	1	19	4	4	—	—	—	—	—	—	19	11	} 35
1890	1	1	—	3	—	—	—	—	—	1	6	12	} 61
1891	16	5	21	—									

11. Zahl der Tage mit Schnee — mindestens 0.1 mm. — (Tab. 26.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Winter
1889	3	18	7	3	—	—	—	—	—	—	4	6	} 34
1890	1	3	1	3	—	—	—	—	—	1	4	4	} 18
1891	11	3	10	—									} 33

NB. Der Februar 1889 übertrifft mit seinen 18 Schneetagen die grösste bisher in diesem Monat erreichte Anzahl (15 anno 1785 und 1853).

12. Datum des Schneefalls und der Schneedecke. (Tab. 30 u. 34.)

	Schneefall erster	Schneefall letzter	Zwischenzeit	Schneedecke erste	Schneedecke letzte	Zwischenzeit
1888—89	Oct. 7.	April 4.	179	Nov. 7.	April 3.	147
1889—90	Oct. 20.	April 12.	174	Nov. 27.	März 6.	99
1890—91	Oct. 23.	März 31.	159	Nov. 26.	April 1.	126

13. Zahl der Tage mit Schneedecke. (Tab. 33.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Winter
1888									—	—	1	—	20
1889	2	12	4	1	—	—	—	—	—	—	4	10	18
1890	—	2	2	—	—	—	—	—	—		5	31	67
1891	24	2	4	1	—								

14. Tage mit Schneedecke. (Tab. 36.)

1888—89 Nov. 7.; Jan. 7., 20.; Febr. 4.—10., 14., 22.—24., 28.—März 1., 3., 15., 23.; April 3.

1889—90 Nov. 27.—Dec. 10.; Febr. 27., 28.; März 5.—6.

1890—91 Nov. 26.—Jan. 24.; Febr. 12.—13.; März 21., 23., 28., 31.—April 1..

15. Dauer der einzelnen Schneedecken in Tagen. (Tab. 37.)

		3 oder mehrtägige	1 und 2-tägige
1888—89	7, 3, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	2	9
1889—90	14, 2, 1, 1	1	3
1890—91	60, 2, 2, 1, 1, 1	1	5

NB. Der Winter 1888—89 übertrifft die bisher grösste Zahl von kurzdauernden Schneedecken, zugleich auch die bisher grösste Zahl der in einem Winter aufgetretenen Schneedecken überhaupt. Die 60-tägige Schneedecke des Winters 1890—91 übertrifft die bisher längstwährende (von 44 Tagen im Winter 1870—71) noch ganz beträchtlich.

16. Zahl der Tage mit Nebel. (Tab. 39.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	6	1	—	—	—	1	—	—	5	5	5	5	28
1890	2	1	3	1	1	—	1	5	8	18	10	9	59

17. Zahl der Tage mit Reif. (Tab. 41.)

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Winter
1889	8	1	2	2	—	—	—	—	4	—	7	5	36
1890	8	6	1	2	—	—	—	—	—	9	2	—	33
1891	1	13	2	—									

18. Datum des ersten und letzten Reifs. (Tab. 42.)

	Erster Reif	Letzter Reif	Zwischenzeit
1888—89	Oct. 20.	April 18.	180
1889—90	Sept. 16.	April 27.	223
1890—91	Oct. 9.	März 16.	158

19. Zahl der Tage mit Riesel. (Tab. 43.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	—	4	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	7
1890	2	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—	—	9

20. Zahl der Tage mit Hagel. (Tab. 45.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	—	—	—	—	1	2	2	—	—	—	—	—	5
1890	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	3

21. Zahl der Tage mit gefrornem Regen. (Tab. 46.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
1890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

22. Zahl der Tage mit Donner. (Tab. 50.)

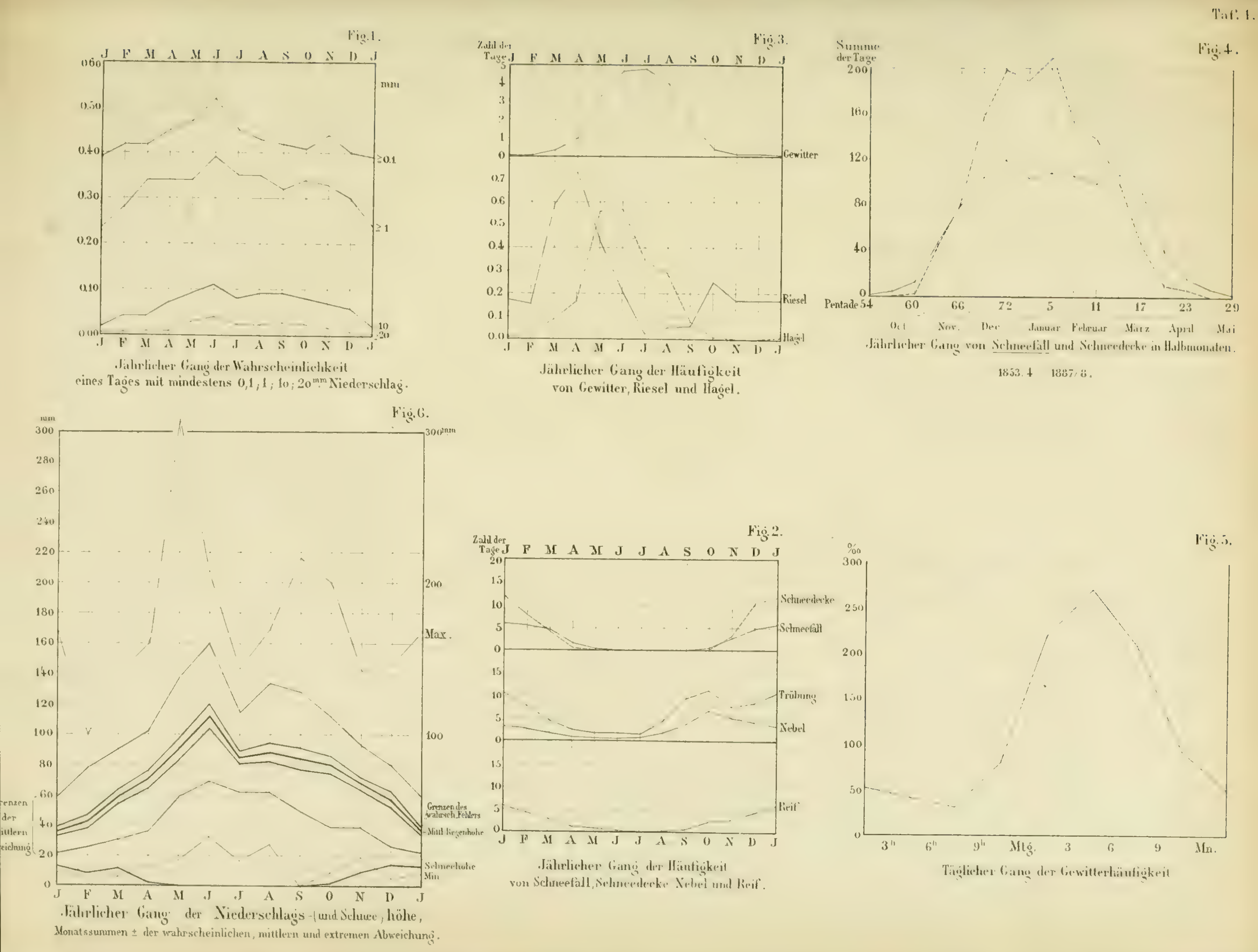
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1889	—	—	—	3	6	14	6	7	3	—	—	—	39
1890	—	—	—	1	8	4	5	13	—	1	—	—	50

NB. Der August 1890 und ebenso das Jahr 1890 übersteigen das bisherige Maximum der Zahl der Tage mit Donner.

Berichtigung.

Seite 11, Zeile 7 von oben lies Tab. 28 und Tab. 29 statt Tab. 30 und Tab. 31.





Jährlicher Gang der Wahrscheinlichkeit eines Tages mit mindestens 0,1; 1; 10; 20mm Niederschlag.

Jährlicher Gang der Häufigkeit von Gewitter, Riesel und Hagel.

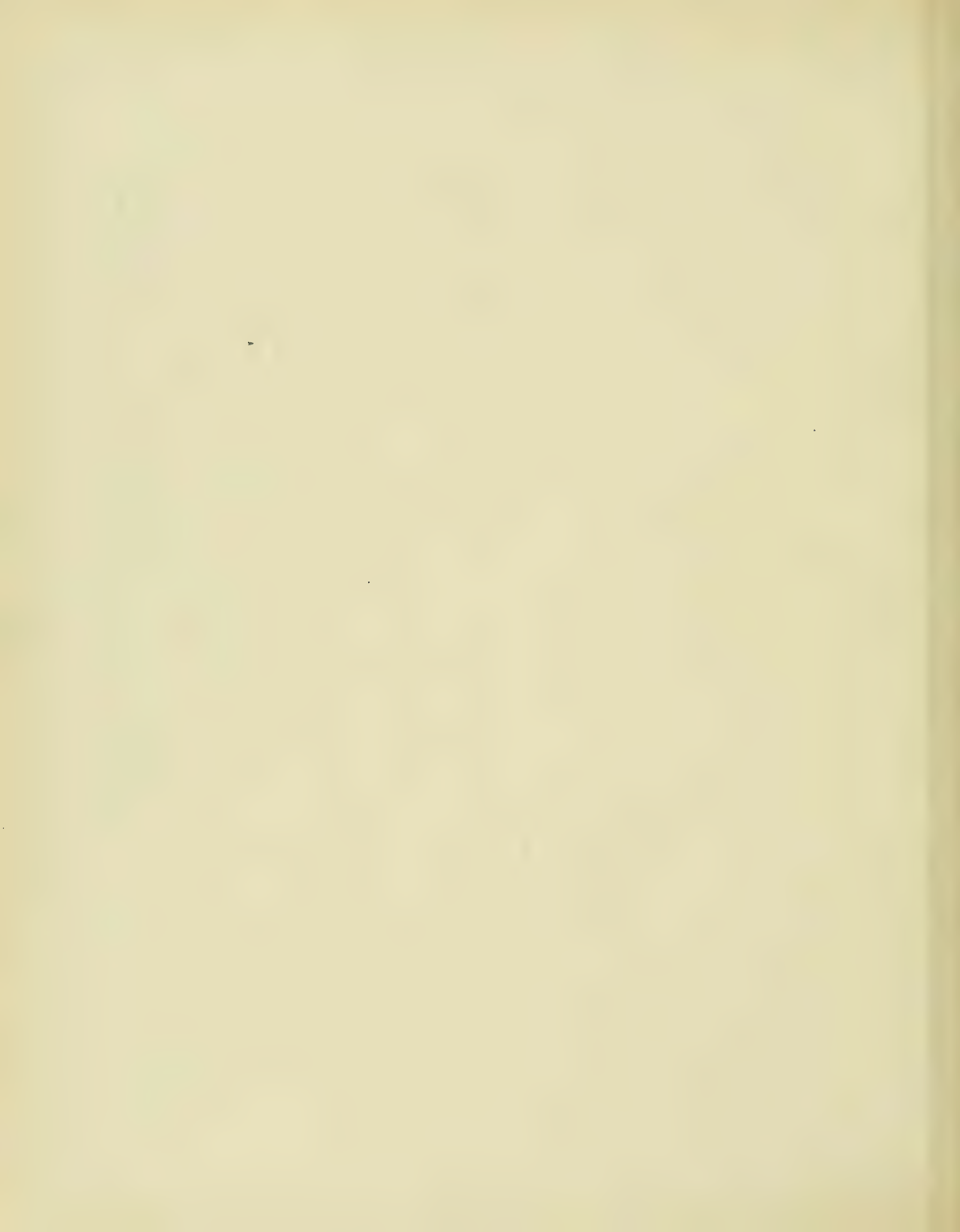
Jährlicher Gang von Schneefall und Schneedecke in Halbmonaten.

1853/4 1887/8.

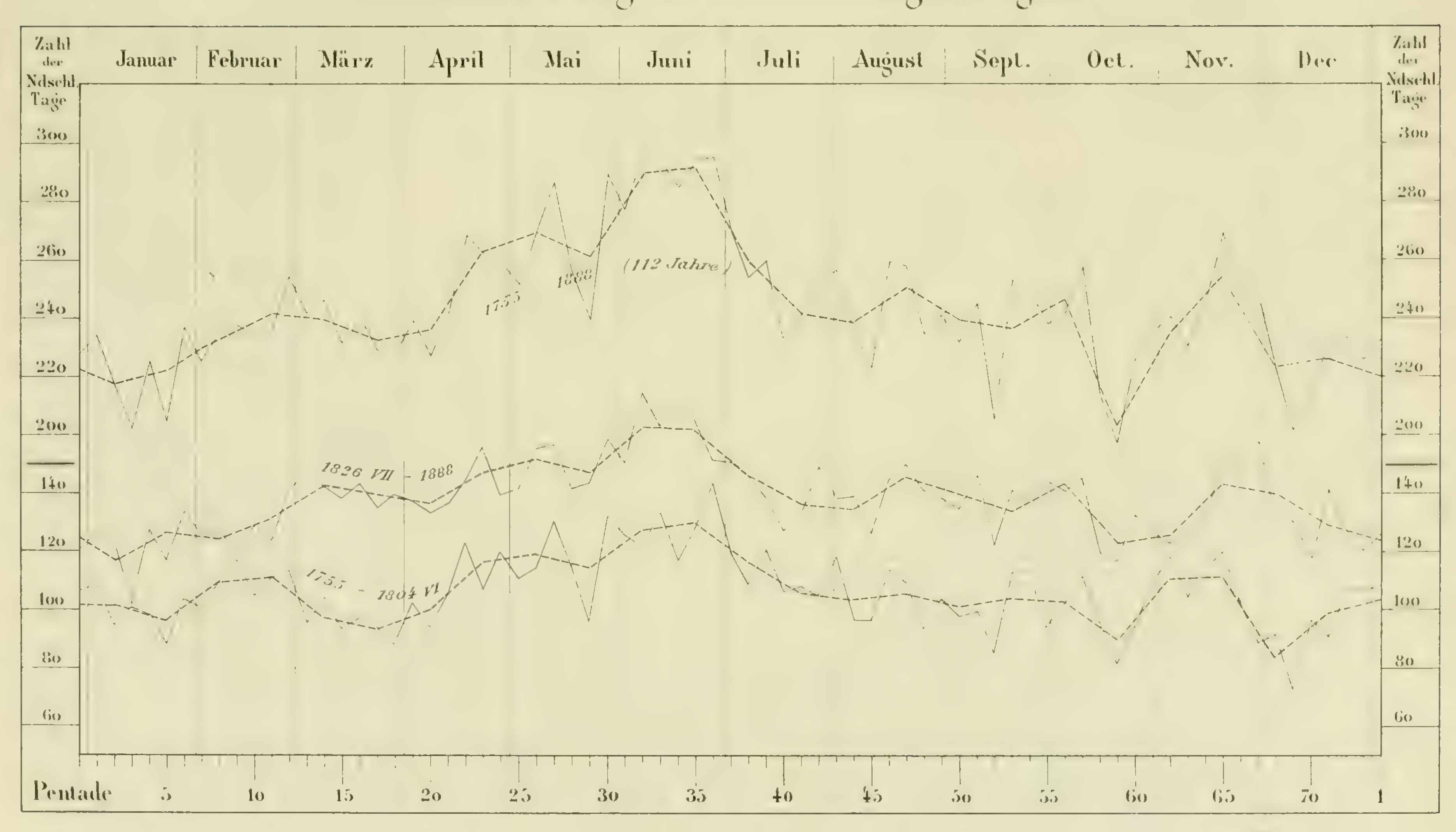
Jährlicher Gang der Niederschlags- (und Schnee-) höhe, Monatssummen ± der wahrscheinlichen, mittlern und extremen Abweichung.

Jährlicher Gang der Häufigkeit von Schneefall, Schneedecke, Nebel und Reif.

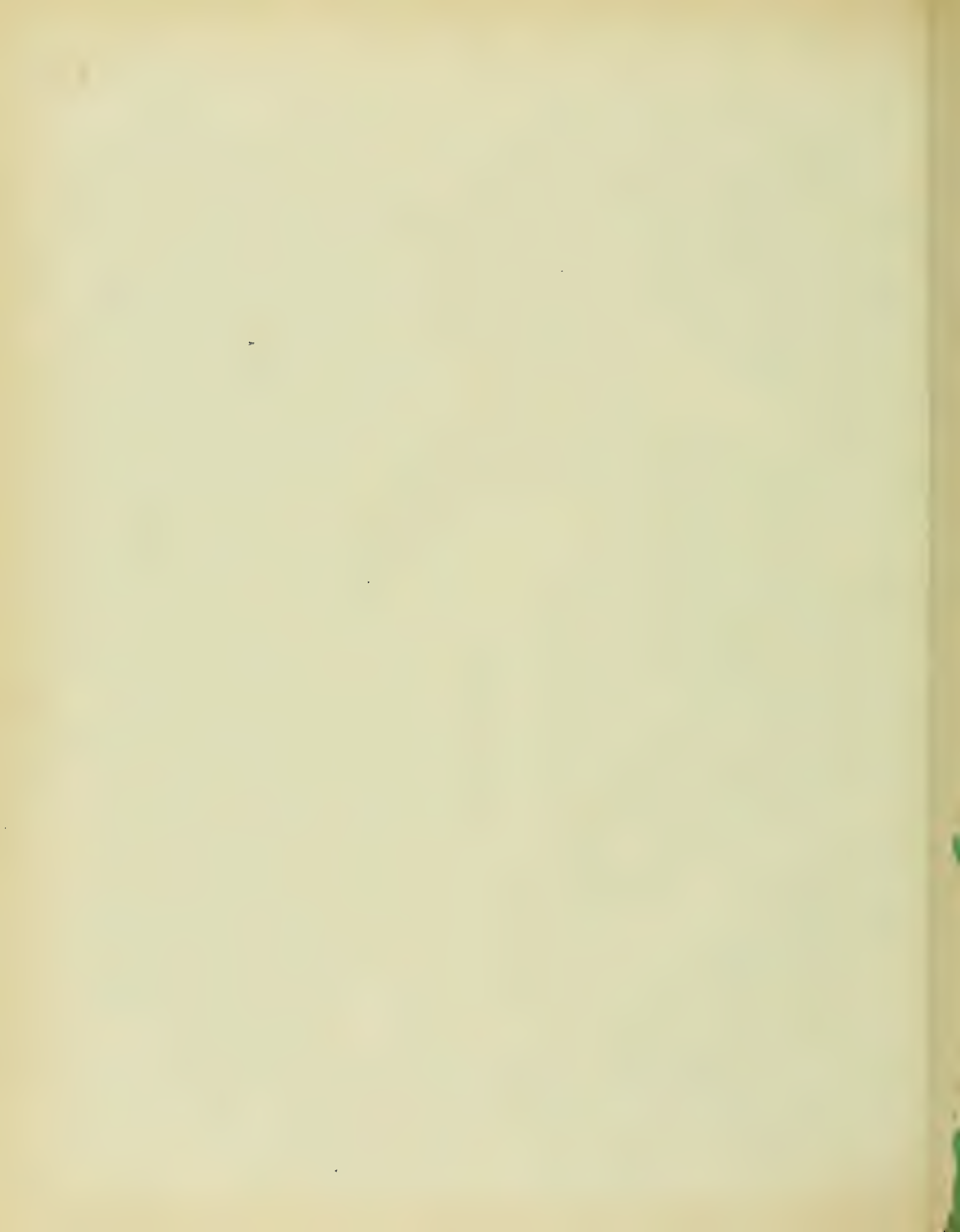
Täglicher Gang der Gewitterhäufigkeit



Jährlicher Gang der Niederschlagshäufigkeit.



Prof. A. Riggenbach



Untersuchungen

zur

vergleichenden Entwicklungsgeschichte und Systematik

der

Phalloideen

von

Dr. Ed. Fischer,
Privatdocent der Botanik an der Universität Bern.

Mit 6 Tafeln und mehreren Holzschnitten.

Separatabdruck aus den Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft
Band 32 I. 1890.

Commissions-Verlag
von H. Georg in Basel, Genève und Lyon.
1890.

Druck von ZÜRCHER & FURRER in Zürich.



Ueber

die verticillirten Siphoneen

besonders

Neomeris und Bornetella

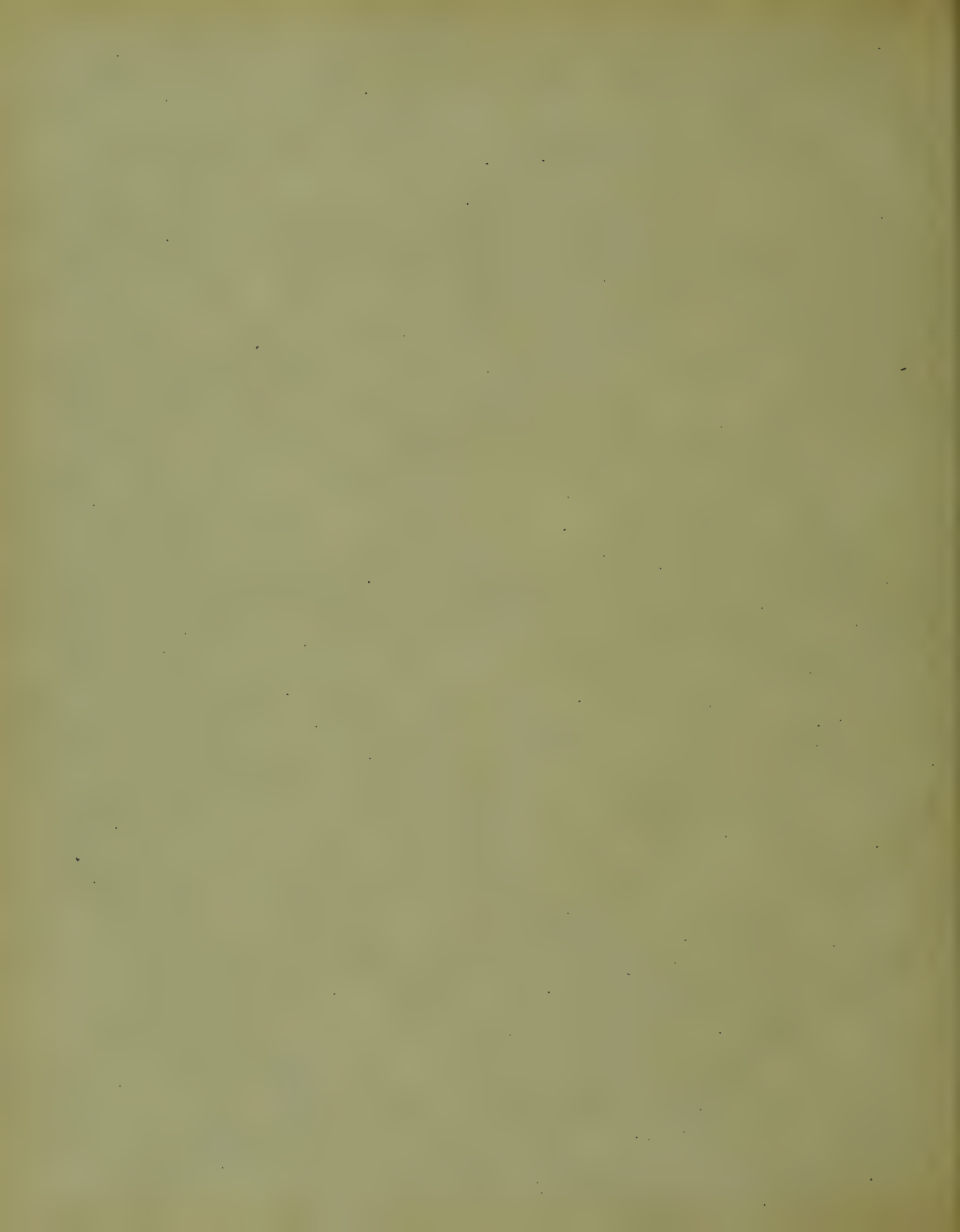
von

Prof. Dr. C. Cramer.

Mit 4 Tafeln.

Commissions-Verlag
von H. Georg in Basel, Genève und Lyon.
1890.

Druck von ZÜRCHER & FURRER in Zürich.



Neue Denkschriften

der

allgemeinen schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

Band XXXII, Abth. II. Vol. XXXII, ~~2me~~ 3 livraison.

Auf Kosten der Gesellschaft

gedruckt von Zürcher & Furrer in Zürich.

Commissions-Verlag von **H. Georg** in **Basel, Genève & Lyon.**

1891.



Neue Denkschriften

der

allgemeinen schweizerischen Gesellschaft

für die

gesammten Naturwissenschaften.

NOUVEAUX MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES.

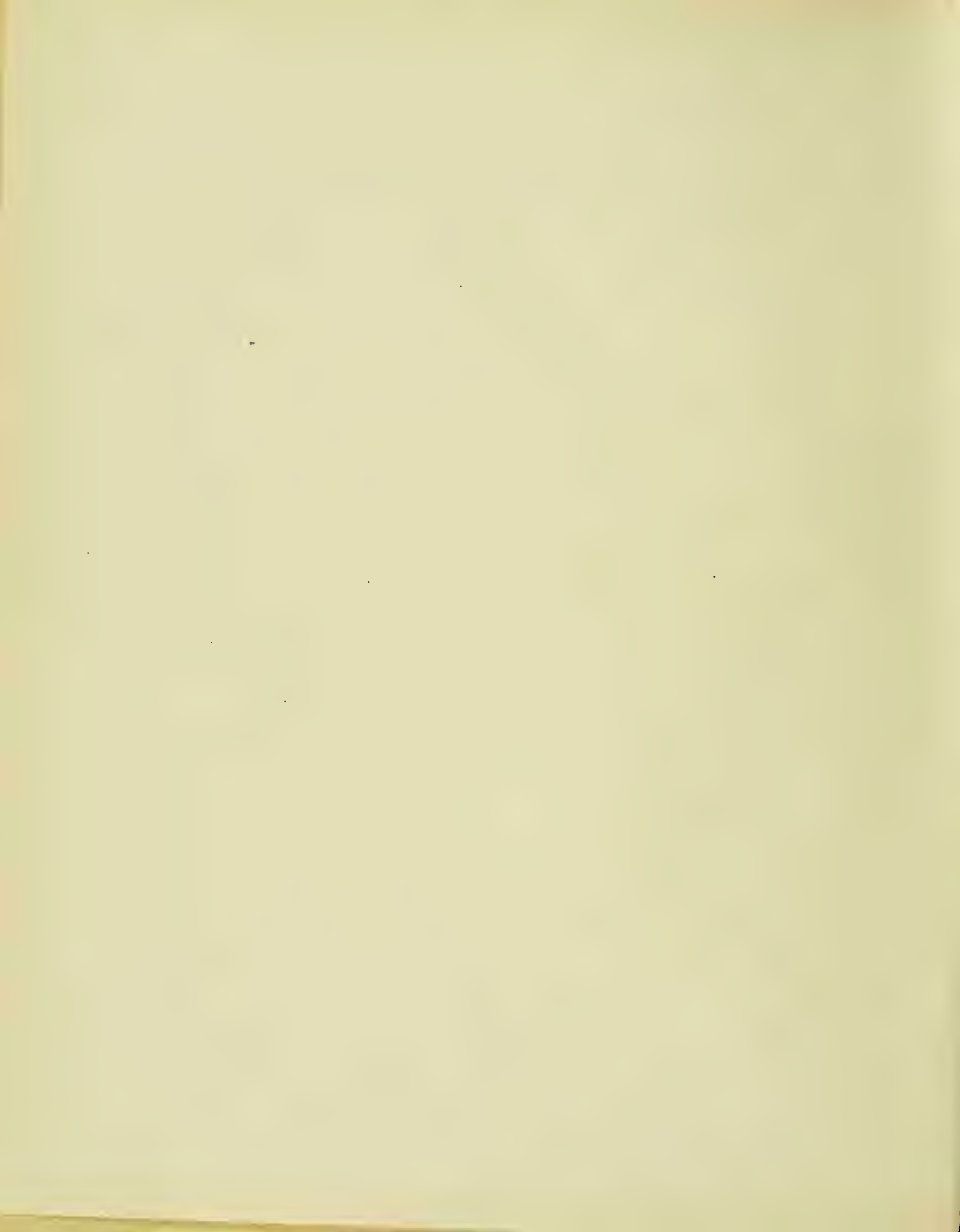
Band. XXXII. Vol. XXXII.

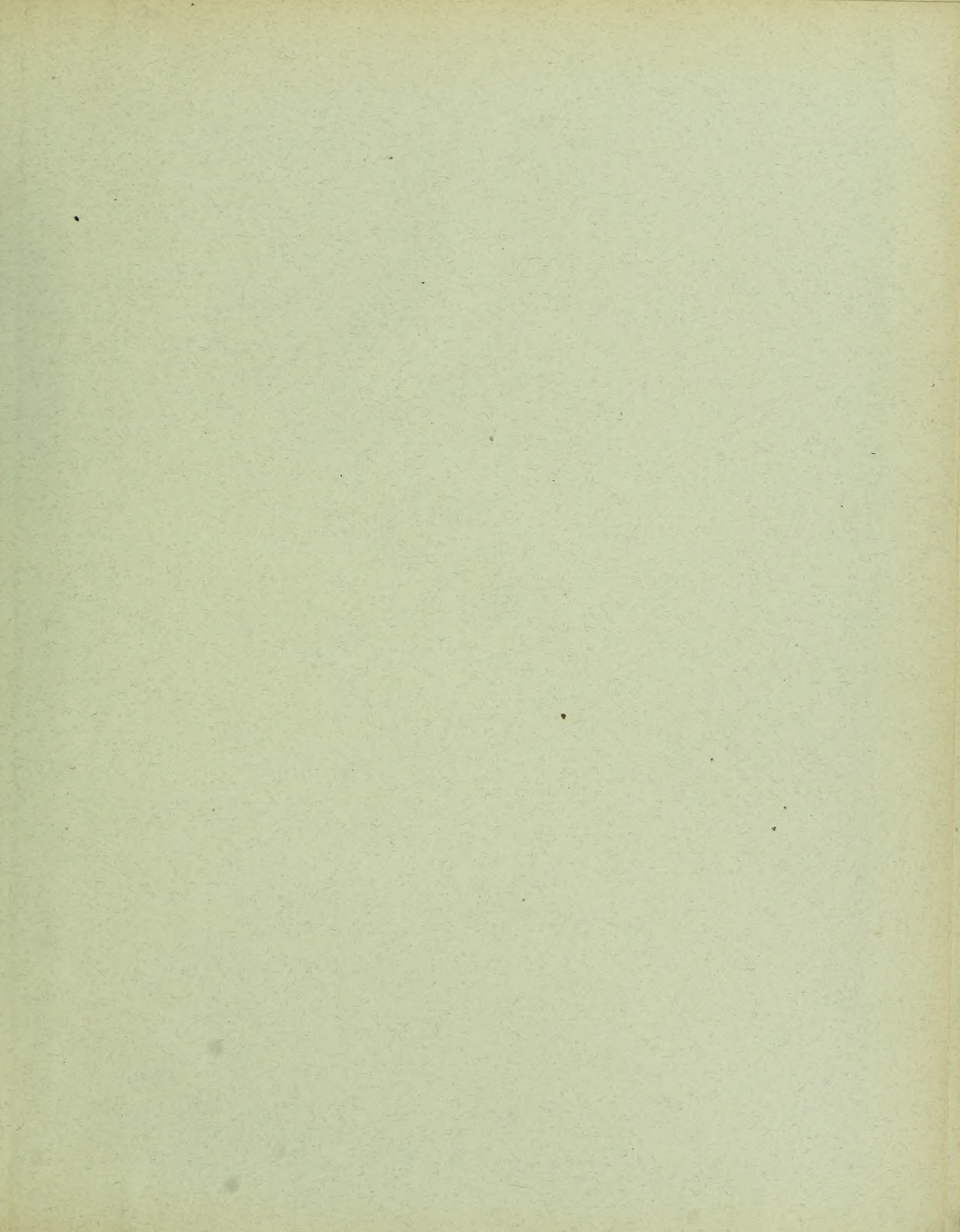
Auf Kosten der Gesellschaft
gedruckt von Zürcher & Furrer in Zürich.

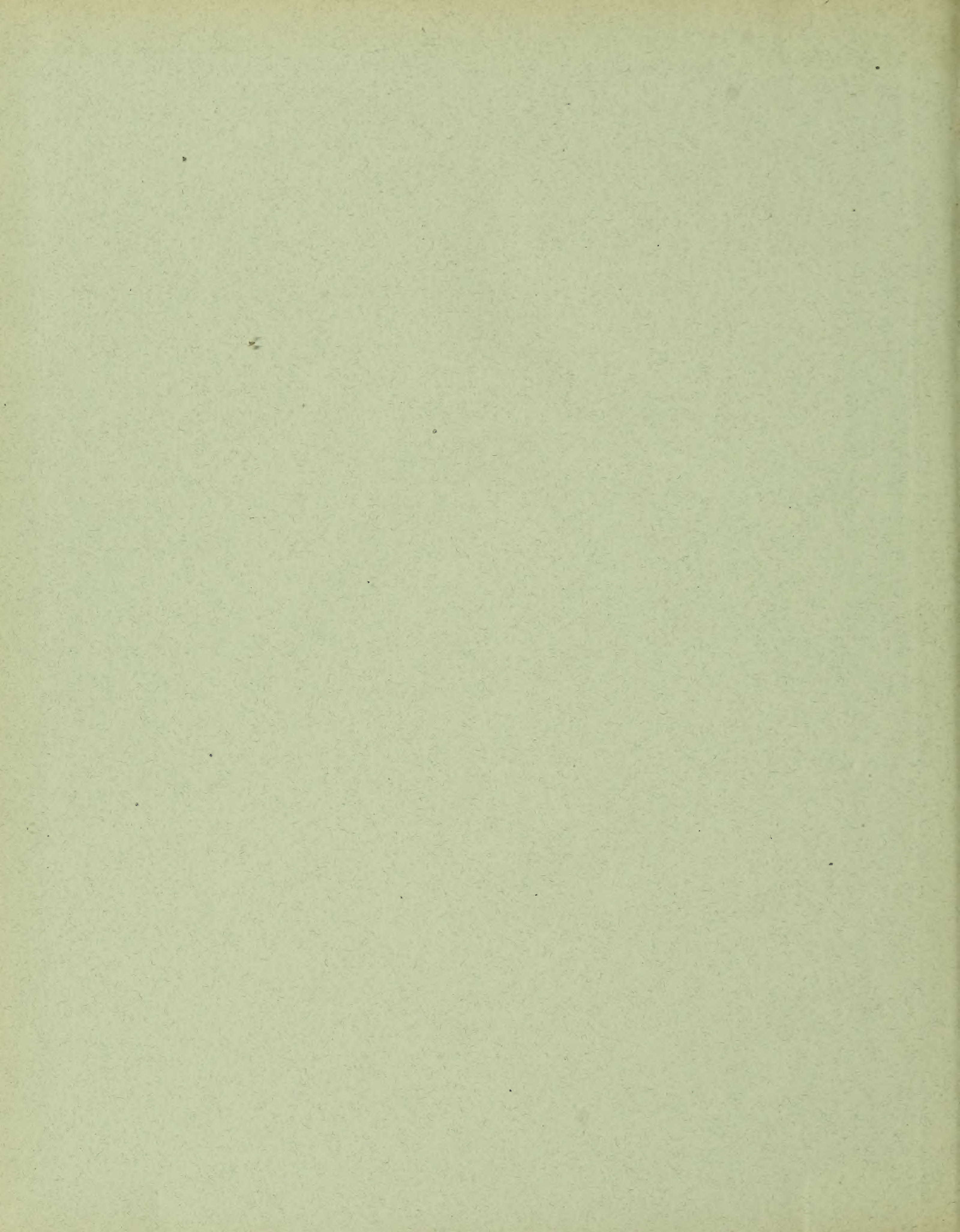
Commissions-Verlag von **H. Georg** in **Basel, Genève & Lyon.**
1891.

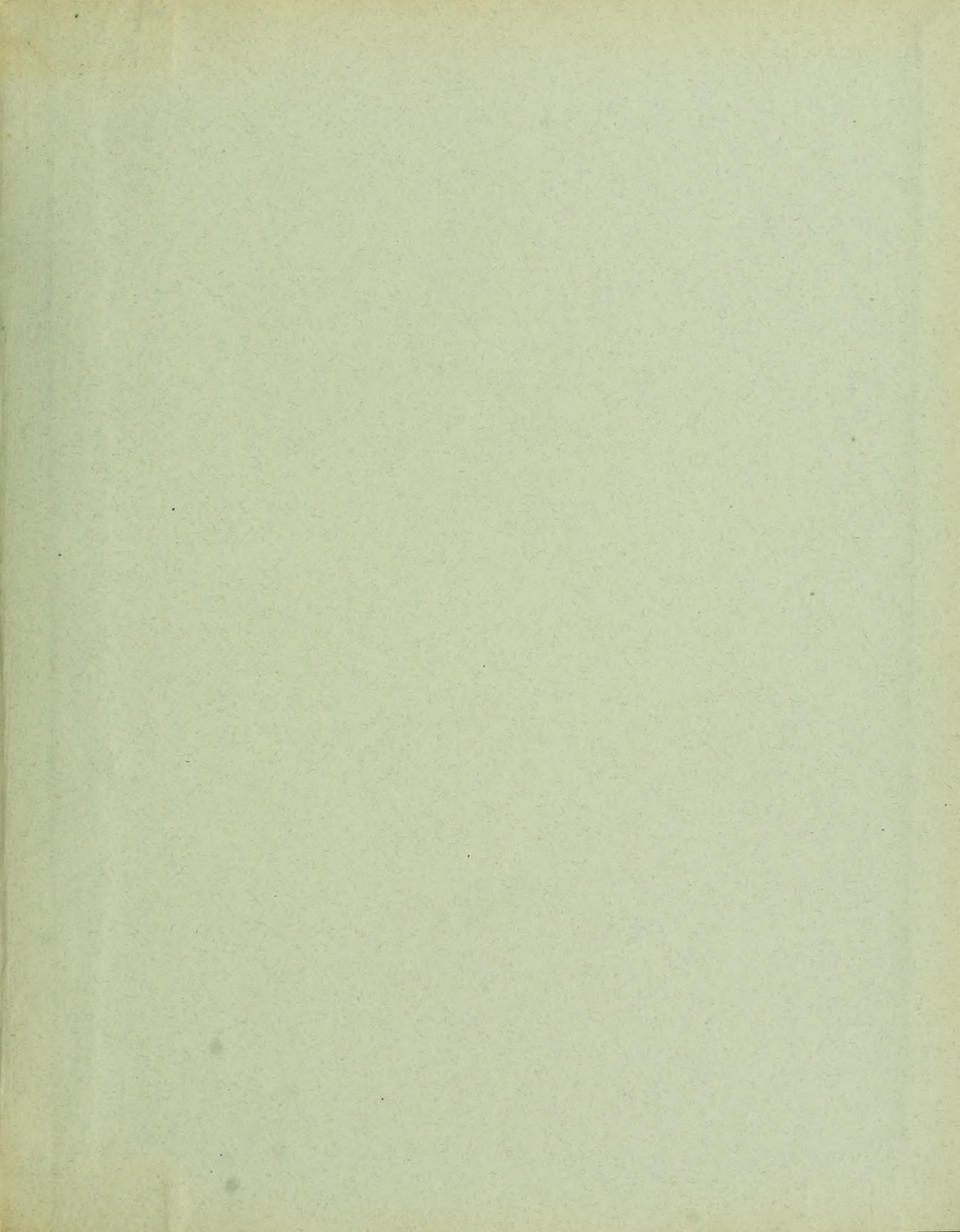


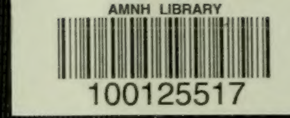











AMNH LIBRARY
100125517